

SÉRIE A, N° 878

N° D'ORDRE :

1692

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Albert CHAPPELLIER

INGÉNIEUR AGRONOME

CHEF DE TRAVAUX A L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYBRIDATION ET DE L'INTER-SEXUALITÉ CHEZ LES OISEAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 15^{juin} 1921 devant la Commission d'examen

Président : MM. CAULLERY.

Examineurs {

~~MATRUCHOT~~ Danglard

JOLEAUD.

PARIS

Edition du Bulletin Biologique de la France et de la Belgique

3, Rue d'Ulm

1921



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552816_0067

SÉRIE A, N° 878

N° D'ORDRE :

1692

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Albert CHAPPELLIER

INGÉNIEUR AGRONOME

CHEF DE TRAVAUX A L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYBRIDATION ET DE L'INTER-SEXUALITÉ CHEZ LES OISEAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 15^{bre} 1921 devant la Commission d'examen



Président : MM. CAULLERY.

Examineurs { MATRUCHOT.
JOLEAUD.

Dangeard

PARIS

Edition du Bulletin Biologique de la France et de la Belgique
3, Rue d'Ulm

1921

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen..... MOLLIARD, *Prof...* Physiologie végétale.
Doyen honoraire.... P. APPELL.

Profess. honoraires.. { P. PUISEUX.
 VÉLAIN.
 BOUSSINESQ
 BOUTY.

	LIPPMANN	Physique.
	E. PICARD.....	Analyse supér. et algèbre supérieure.
	G. BONNIER	Botanique.
	KOENIGS.....	Mécanique physique et expérimentale.
	GOURSAT.....	Calcul différentiel et calcul intégral.
	HALLER.....	Chimie organique.
	JOANNIS.....	Chimie (Enseignement P. C. N.).
	JANET.....	Electrotechnique générale.
	WALLERANT.....	Minéralogie.
	ANDOYER.....	Astronomie.
	PAINLEVÉ.....	Mécanique anal. et mécan. céleste.
	HAUG.....	Géologie.
	H. LE CHATELIER.	Chimie générale.
	G. BERTRAND....	Chimie biologique.
	M ^{me} P. CURIE.....	Physique générale.
	CAULLERY	Zoologie (Évolution des êtres organisés)
	C. CHABRIÉ.....	Chimie appliquée.
	G. URBAIN.....	Chimie minérale.
	EMILE BOREL	Calcul des probabilités et phys. mathém.
	MARCHIS.....	Aviation.
	JEAN PERRIN.....	Chimie physique.
<i>Professeurs</i>	G. PRUVOT.....	Zoologie, anatomie, physiologie compar.
	MATRUCHOT.....	Botanique.
	ABRAHAM.....	Physique.
	CARTAN.....	Mécanique rationnelle.
	Cl. GUICHARD....	Géométrie supérieure.
	LEBESGUE.....	Application de l'analyse à la géométrie.
	LAPICQUE.....	Physiologie.
	GENTIL.....	Géographie physique.
	VESSIOT	Calcul différentiel et calcul intégral.
	COTTON	Physique théorique et physique céleste.
	DRACH	Mathématiques générales.
	Ch. FABRY.....	Physique. —
	CHARLES PÉREZ ...	Zoologie, anatomie, physiol. comparée
	LEDUC.....	Physique.
	HEROUARD.....	Zoologie.
	LÉON BERTRAND...	Géologie.
	REMY PERRIER....	Zoologie (Enseignement P. C. N.).
	LESPIEAU.....	Chimie.
	SAGNAC.....	Physique (Enseignement P. C. N.).
	RABAUD.....	Biologie expérimentale.
	PORTIER.....	Physiologie.
	BLAISE,.....	Chimie organique.
	PÉCHARD	Chimie (Enseignement P. C. N.).
<i>Secrétaire</i>	D. TOMBECK.	

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE
L'HYBRIDATION ET DE L'INTERSEXUALITÉ
CHEZ LES OISEAUX

PLAN DU TRAVAIL

	Pages
A) INTRODUCTION. Historique. Technique	2
B) PREMIÈRE PARTIE : FRINGILLIDÉS	9
I. <i>Matériel employé</i> : Considérations générales Technique . . .	9
II. <i>Essais d'obtention d'hybrides</i> : Chardonneret × Serin. Cini × Serin. <i>Amanita fasciata</i> (Gray) × Serin. Autres essais de croisements	43
III. <i>Essais de reproduction des hybrides</i> : Faits antérieurs. Expériences personnelles	49
IV. <i>Résumé des résultats fournis par les essais d'obtention d'hybrides et les essais de reproduction des hybrides</i> : Char- donneret. Chardonneret × Serin. Cini × Serin. Comparaison avec les espèces parentes	40
V. <i>Examen histologique de la cicatrice de l'œuf dans les expériences précédentes</i> : L'œuf non fécondé. L'œuf de la femelle hybride appariée avec le Serin ♂. L'œuf du Serin ♀ apparié avec le ♂ hybride. L'œuf de la ♀ hybride appariée avec le ♂ hybride de même croisement. Résumé du chapitre, comparaison avec l'œuf fécondé de Serin	51
VI. <i>Etude de la coquille de l'œuf</i> : Généralités, Xénie. Forme et dimensions de la coquille. Coloration de la coquille.	66
C) DEUXIÈME PARTIE : ANATIDÉS.	79
I. <i>Matériel employé</i> : Croisements entre <i>Anas boschas</i> L., var. dom. (canard domestique) et <i>Cairina moschata</i> Flem. (canard de Barbarie). Généralités. Caractères extérieurs des hybrides. Activité ovarienne chez <i>Cairina</i> × <i>Anas</i> et <i>Anas</i> × <i>Cairina</i>	79
II. <i>Expériences</i> : Généralités. Période, influence du déplacement sur la ponte. Fécondation incomplète par spermatozoïdes affaiblis ou trop mûrs	82

III. <i>La ponte et l'œuf des Hybrides Anas × Cairina</i> : Technique. Femelle n° 527. Femelle n° 526. Comparaison avec les espèces parentes. Résumé des notions sur la ponte et les œufs.	87
IV. <i>La vésicule germinative de l'ovule et la cicatricule de l'œuf</i> : Généralités, technique.	101
Examen microscopique de la vésicule germinative de l'ovule chez les hybrides et les espèces parentes, comparaison	104
Cicatricule de l'œuf prélevé dans l'utérus chez les hybrides et les espèces parentes, comparaison	126
Cicatricule de l'œuf parthénogénétique : œuf frais pondu et cicatricule en dégénérescence, chez les hybrides et les espèces parentes, comparaison,	
Etude macroscopique	133
Etude microscopique	138
La cicatricule dans les essais de fécondation des œufs hybrides : influence de l'hybride frère. Influence du mâle <i>Anas</i> .	
Comparaison avec l'œuf fécondé de femelle <i>Anas</i>	154
D) RÉSUMÉ GÉNÉRAL	159
E) BIBLIOGRAPHIE	161

A) INTRODUCTION

Si, en 1908, je cherchai à obtenir des hybrides entre Canard de Barbarie et Canard de Rouen, je n'avais pas en vue les recherches qui font l'objet du présent travail. Connaissant la pratique courante du croisement : Canard de Barbarie ♂ × Canard de Rouen ♀, qui fournit les foies gras dans la région de Périgueux, j'appariai, pour faire l'essai inverse, un ♂ Rouen avec une ♀ Barbarie ; de ce couple proviennent les deux femelles hybrides qui m'ont fourni les résultats les plus intéressants.

Aux Anatidés, j'ai joint un élevage de Fringillidés ; il fut installé au Laboratoire d'Evolution où mes canards passèrent aussi plusieurs saisons de ponte, dans des volières spécialement construites. Cette organisation m'a permis d'observer les oiseaux et de préparer sur place tout ce qui était destiné à l'examen macroscopique et microscopique.

Les notes et le matériel recueillis pendant sept années, de 1908 à 1914, touchent à des sujets variés dont quelques-uns n'ont été qu'amorcés et bientôt interrompus, au gré des incidents, des réussites et des déceptions, trop imprévus, qui sont l'ordinaire d'un élevage d'oiseaux.

Des essais, poursuivis parfois au prix de beaucoup de soins,

tombent tout à coup et doivent être purement et simplement abandonnés, sans aucun résultat utilisable. D'autres ne fournissent que des données très fragmentaires, encore qu'intéressantes en tant que faits constatés. Quelques points seuls se développent mieux et retiennent l'attention. C'est ainsi que, laissant de côté, pour le moment, presque tout ce qui a trait aux mâles, j'ai été, peu à peu, conduit à limiter mon sujet aux femelles et plus spécialement encore à l'œuf des femelles hybrides.

Le texte relatif aux faits d'observation sur le vivant, Anatidés comme Fringillidés, était rédigé à la fin de juin 1914, toutes mes coupes terminées et les préparations montées.

De juillet 1914 à janvier 1919, aucun contact avec le travail, dont la reprise m'a tout d'abord assez désorienté, venant après quatre ans et demi d'interruption complète, loin du Laboratoire.

Examen des coupes avec dessins et texte qui s'y rapportent ; étude des photographies, préparation des planches ; terminaison et mise au point du texte ne sont venus qu'après ma démobilisation. L'ensemble du travail s'en ressent, et, dans le détail, j'ai dû apporter quelques modifications, commandées par des pertes ou détériorations de pièces ou par l'éloignement des faits, en ne conservant que ce que des notes précises et l'état actuel de mon matériel laissaient abordable.

Devant les nécessités restrictives du moment, j'ai dû réduire mon texte, supprimer des paragraphes et remplacer les photographies directes que j'aurais voulu donner de mes préparations par des dessins au trait, bien moins démonstratifs et moins fidèles dans leur imperfection.

C'est après la mort de GIARD qu'ont débuté mes recherches sur le sujet, mais je ne puis oublier ce que je dois au regretté maître, à sa direction et à son enseignement.

Depuis près de vingtans que j'ai place au Laboratoire d'Evolution des Etres organisés, j'y ai trouvé les meilleurs moments de réconfort et de satisfaction, plus près de la Nature, dans le calme de l'étude. Au cours de mon travail, dans sa préparation et jusqu'à sa réalisation, j'ai été conseillé, guidé, soutenu et encouragé avec la plus grande bienveillance. Je suis heureux de pouvoir exprimer ici ma profonde reconnaissance :

A M. le professeur CAULLERY ;

A M. Etienne RABAUD ;

A MM. PEREZ, BORDAGE et VANDEL

sans oublier la bonne camaraderie des heures de travail en commun dans la salle de recherches.

Joseph GATELLIER a monté mes installations avec son ingéniosité habituelle ; sa femme a donné tous ses soins à l'entretien des oiseaux, je lui dois la réussite de plusieurs expériences et la prise, en mon absence, des notes journalières.

*
*
*

Le coût des oiseaux et du matériel, la nourriture nécessaire pendant plusieurs années entraînent à des frais si élevés que je n'aurais pu mener à bien mes recherches sans les subventions qu'ont bien voulu m'accorder l'Association française pour l'avancement des Sciences et le Conseil municipal de la Ville de Paris.

Le généreux concours de l'Association française pour l'avancement des Sciences a également permis de donner à mon travail les planches et les figures qui accompagnent le texte.

Historique. — De nombreux hybrides ont été obtenus, chez les oiseaux, même entre espèces ou genres éloignés. Les produits, la plupart du temps objet de curiosité des éleveurs, ont, dans les laboratoires, donné lieu à des travaux sur le plumage et sur l'histologie de la glande génitale, la glande mâle, surtout.

Mes recherches laissent de côté les caractères sexuels secondaires ; quelques mots seulement à propos des Anatidés, à la suite de CORNEVIN. J'ai, de même, réservé l'examen histologique des glandes génitales mâles et ne parle de leur aspect extérieur que pour corroborer ou compléter des observations sur l'animal vivant.

L'étude macroscopique et microscopique de l'ovaire se lie intimement à celle de la cicatricule de l'œuf qui occupe une large place dans mon travail. Nous abordons là les faits de parthénogénèse, définitivement mis en lumière par LÉCAILLON

pour la Poule, le Paon et le Faisan doré. Je les ai repris chez mes Fringillidés et mes Anatidés hybrides et je m'y suis longuement étendu, non pas pour étudier cette parthénogénèse en elle-même, mais parce qu'elle intervint à tout moment au cours de mes tentatives pour résoudre la question que je m'étais posée, et qui est celle-ci :

Est-il possible de mettre en évidence, dans l'œuf hybride, la cause de sa non fécondabilité ?

L'examen macroscopique ne peut suffire, il doit être complété par une étude approfondie sur coupes du noyau de l'ovule puis de la cicatricule de l'œuf, aux différents stades de leur développement.

Sur ce sujet, presque tout est à faire chez les hybrides, et les espèces parentes ont encore été bien peu étudiées. Ce que l'on trouve dans les traités classiques, ce qu'ont donné les travaux de Mathias DUVAL, de HARPER, de Marie LOYEZ, entre autres, est insuffisant pour nous faire connaître la structure intime de l'œuf d'oiseau. On reste étonné qu'un organisme aussi important et si facile à obtenir soit à ce point négligé : à plusieurs reprises, au cours de l'examen de mes coupes, j'ai rencontré certains détails qui m'ont paru se répéter des espèces parentes aux hybrides et dont l'existence et la signification seraient méconnus ; ou bien je me suis heurté, pour l'interprétation de mes résultats, à un manque de points de comparaison avec l'oiseau non hybride, ce qui augmente mon incertitude sur les faits et justifie ma réserve dans les conclusions.

Cette insuffisance de documentation s'étend au comportement des hybrides sur lequel nous avons bien peu d'observations, les éleveurs n'y apportant, en général, aucune attention. Il faut s'y attacher plus encore maintenant que les travaux de R. GOLDSCHMIDT ont établi et fixé la notion d'intersexualité. L'existence d'individus à caractéristique intermédiaire entre les deux sexes, mâles ou femelles plus ou moins imparfaits, apparaît comme pouvant se généraliser à toutes les espèces quand on les connaîtra mieux. Les hybrides sont des plus intéressants à ce point de vue, tant comme support des théories sur le sexe que pour l'étude de leur comportement.

RIDDLE, élevant des hybrides de Tourterelle japonaise (*Turtur orientalis*) et de Tourterelle blanche à collier (*Streptopelia alba*)

constate que les œufs dont le jaune est le plus gros ⁽¹⁾ donnent presque tous des femelles, tandis que les œufs à jaunes les plus petits donnent des mâles. Entre les tailles extrêmes de vitellus, il y a un passage graduel et sans à-coup. Aux tailles intermédiaires correspondent des oiseaux à sexe intermédiaire. Ils se comportent comme tels ; RIDDLE l'a vu en formant des couples de femelles et de mâles. Les mâles, trop batailleurs, lui ont donné peu de résultats ; chez les femelles, il a, parmi d'autres constatations, noté que les *orientalis* $\times$ *alba* se comportent plus fémininement que les *alba* $\times$ *orientalis*.

Dans mon travail, plusieurs chapitres sont consacrés au comportement et à la biologie des oiseaux d'expérience ; j'y ai résumé les observations inscrites sur mes fiches journalières. En relevant ces notes, je n'avais aucune connaissance des premiers travaux de GOLDSCHMIDT, travaux qui datent de 1911.

Cette même année, dans une note présentée à la Société de Biologie, je disais : « Une femelle d'oiseau peut être infertile à plusieurs degrés qui vont depuis un ovaire ne renfermant pas d'ovules jusqu'à la ponte d'œufs d'apparence normale mais non susceptibles d'être fécondés », et dans le présent travail, j'avais écrit, en 1914 : « Cet examen comparatif (examen des ovaires) renforce encore ce que je disais plus haut : à savoir que les femelles hybrides de Chardonneret et de Serin sont génitalement imparfaites ».

A mon retour au Laboratoire, M. le Professeur CAULLERY attira, tout de suite, mon attention sur les travaux de GOLDSCHMIDT et de RIDDLE. Il me suffit de relire mon manuscrit et de condenser toutes les observations relevées au cours de mes recherches pour voir immédiatement à quel point l'intersexualité domine les faits ; malheureusement, déjà pressentie par STEPHAN, POLL et des auteurs plus anciens, elle m'est restée inconnue jusqu'à la fin de mes expériences et je n'ai pu me guider sur elle, pour les orienter dans une voie qui aurait dû être plus productive.

L'importance prise par l'intersexualité m'a poussé à introduire son nom dans le titre de mon travail, à la place du mot « sexualité » que j'avais adopté tout d'abord.

(1) Jaune séparé de la coquille et de l'albumen. Les jaunes les plus gros sont ceux de la fin du printemps et de l'automne.

Technique. — *Technique biologique.* — Pour ce qui concerne l'installation et l'entretien des oiseaux, les observations, la récolte et le maniement des œufs, la photographie des cicatricules, et, en général, tous les renseignements recueillis sur le matériel vivant, je renvoie aux chapitres spéciaux où ces détails m'ont paru mieux à leur place.

Technique histologique. — Sauf quelques cicatricules de Fringillidés traitées par le formol à chaud (méthode de SCHULTZE pour les œufs de Grenouille), tout mon matériel a été fixé, pendant 24 heures, dans le formol picrique de BOUIN, préparé, au moment de l'emploi, avec les trois liquides suivants :

- | | |
|--|---------|
| 1° Solution aqueuse saturée d'acide picrique . . . | 15 vol. |
| 2° Formol du commerce | 5 » |
| 3° Acide acétique cristallisable | 1 » |

On a ainsi un fixateur toujours frais, d'action constante et certaine.

Le prélèvement de la cicatricule demande quelques soins ; voici comment j'ai procédé : au moyen d'une pipette à pointe fine on entoure la cicatricule de fixateur pour en stabiliser les abords, on la recouvre ensuite largement du liquide. On incise alors profondément le vitellus, à quelque distance de la région intéressante, tout en arrosant les ciseaux et les parties qu'ils attaquent.

Il reste à transporter la cicatricule dans du réactif neuf. Je me sers pour ceci d'une sorte de petite pelle : son manche est constitué par une presserelle dont on recourbe à 45° l'extrémité des mors, suivant leur largeur, sur une longueur de 6 à 7 millimètres. Le « fer » de la pelle est détachable et renouvelé à chaque opération ; c'est une lamelle couvre-objet (16 mm. $\times$ 16 mm.) à laquelle on donne une forme trapézoïdale en abattant deux côtés au moyen d'un diamant à écrire sur le verre.

Saisissant cette lamelle par sa grande base entre les mors de la pince, on la glisse profondément sous la cicatricule que l'on enlève avec une partie assez importante du vitellus sous-jacent. Celui-ci adhère à la lamelle qui facilitera le transport de la pièce dans la série des alcools, 30°, 70°, 80° et 90° dans lequel on la met en réserve.

Les inclusions sont faites en paraffine à 45° (paraffine + cire = paraffine Dumaige) et passages dans le chloroforme, d'après le tableau de marche suivant :

Alcool à 95°.	2 h.
Alcool absolu	2 h. 30
Alcool absolu + chloroforme	1 h. 30

(chloroforme versé sous la pièce qui baigne dans de l'alcool absolu et surnage avec ce liquide).

Sur l'étuve toute la nuit
(une capsule à bouteille, en étain, contient de la paraffine solidifiée ; on recouvre de chloroforme et on y dépose la pièce. Il se fait à douce température un mélange progressif de paraffine et de chloroforme).

Dans l'étuve $\left\{ \begin{array}{l} 1^{\text{re}} \text{ paraffine} 2 \text{ h.} \\ \text{paraffine d'inclusion} 3/4 \text{ d'heure.} \end{array} \right.$

Pour la coloration des coupes de cicatricules, c'est le glyché-malun qui m'a donné les meilleurs résultats. Une différenciation à l'alcool chlorhydrique (70° + 5 0/0 HCl) accentue encore le contraste, déjà signalé par LECAILLON, entre la chromatine et les granulations vitellines.

Dans les coupes du noyau des ovules, l'hématoxyline ferrique permet d'étudier la fine structure des formations chromatiques. Cette méthode a, par contre, ici, des inconvénients sur lesquels je reviendrai en étudiant la vésicule germinative du canard.

Pour y parer, j'avais, dans chaque série, coloré un certain nombre de coupes au MANN. Toutes ces lames se sont décolorées pendant ma longue absence et j'ai, de ce fait, perdu un précieux matériel dont la disparition a enlevé beaucoup de précision à plusieurs parties de mon travail. Une tentative de recoloration ne m'a donné que des résultats trop insuffisants pour être utilisables.

Figures. — J'ai réduit à un petit nombre les grossissements des figures, en adoptant la même échelle pour tous les objets analogues ; les comparaisons sont ainsi plus faciles et plus frappantes.

Je crois utile d'indiquer que :

Les ovaires *in toto* ont été dessinés au binoculaire, objectif F. 55 $\times$ ocul. 2 = $\times$ 14 fois ; réduit à $\times$ 5.

Les cicatricules ont été photographiées sur le vivant au binoculaire, objectif *a°* donnant, sur la plaque photographique, un grossissement de 2,5, les images ont été doublées pour donner $\times$ 5 sur les planches.

Les ensembles de coupes de cicatricules ont été dessinés avec : D $\times$ 0 = 210 fois ; réduit au 1/4 = 52,5.

Les détails ont été dessinés avec 1/16 $\times$ 4, tube à 170 mm. = 1710 ; réduit à 1/2 = 855.

B) PREMIÈRE PARTIE

FRINGILLIDÉS

I. — Matériel employé

1° Considérations générales

En commençant mes recherches sur les Oiseaux hybrides, je me suis adressé aux Fringillidés que leur petite taille permet d'élever en grand nombre dans un espace relativement restreint et à peu de frais.

Toutes ces conditions réunies paraissent désigner les Fringillidés comme matériel de choix ; cependant, à l'usage, les inconvénients et les déconvenues me sont apparus tels, qu'un pareil sujet d'étude semble devoir être déconseillé.

Pour avoir un matériel de provenance et d'âge exactement connus, j'aurais voulu n'étudier que des hybrides élevés au Laboratoire ou sous mon contrôle direct. Dans ce but j'ai fait, pendant trois années consécutives, en 1909, 1910, 1911, soit seul, soit en collaboration avec le Dr P. VINCENT ⁽¹⁾, des tentatives répétées d'élevage qui n'ont donné que des résultats abso-

(¹) Le Dr Pierre VINCENT est tombé au champ d'Honneur le 5 septembre 1918.

lument négligeables si l'on met en balance les soins et les dépenses qu'ils ont nécessités : les élevages qui, dans des recherches de ce genre, ne devraient être qu'un accessoire, deviennent, par leur difficulté même, le plus gros obstacle à un travail rapide et largement documenté.

Il m'a fallu recourir à des Oiseaux achetés, avec toutes les incertitudes qu'entraîne un commerce où l'à peu près est trop souvent la règle. Bien que les Serins soient apportés en grand nombre sur le marché, il est peu facile de trouver des sujets parfaits à tous les points de vue. Quand il s'agit de reproducteurs sauvages (Chardonnerets, Linots, Cinis...) la chose se complique encore. La vente de ces oiseaux indigènes est, à juste titre, interdite. On serait donc obligé d'encourager cette tolérance regrettable qui permet aux marchands d'en receler dans leurs boutiques et à des vendeurs sans façade de les annoncer à haute voix sur le Marché aux Oiseaux. Il est bon, autant dans un but de protection, que pour éviter des déceptions et des causes d'erreur, de ne jamais acheter d'oiseaux sauvages. En prenant soi-même des jeunes au nid et en prélevant les organes sur des adultes n'ayant jamais connu la captivité, on aura les meilleures certitudes d'un bon matériel, tout en réduisant au minimum les captures nécessaires.

L'étude histologique s'accompagne d'expériences sur la fécondité des hybrides, accouplés entre eux ou avec les espèces parentes ; rien de définitif n'a été acquis à ce point de vue chez les Fringillidés. J'ai cherché ce qu'il serait possible d'obtenir et je me suis heurté à une difficulté matérielle qui me ferait rejeter définitivement les Fringillidés pour ce genre de recherches : quelque soin que l'on prenne, en effet, il n'est pas possible de contrôler avec certitude les accouplements entre le mâle et la femelle que l'on a réunis pour une expérience. Provoquer à volonté les rapprochements est, pour ainsi dire, impossible, et, quand une longue surveillance a permis de constater un accouplement, rien n'autorise à dire qu'il ait été effectif. C'est pourquoi, dans tous les résultats que j'ai obtenus, on ne pourra trouver qu'une approximation toute relative, bien que j'aie serré la réalité d'aussi près que possible.

2° Technique

J'ai dû faire, peu à peu, expérience de tout ce qui touche au soin des oiseaux, et avant d'aller plus loin, je voudrais indiquer brièvement ce que je crois avoir retiré, au point de vue pratique, de mes trois années d'élevage. Il y a peut-être là quelques points susceptibles d'éviter des tâtonnements à ceux qui voudraient, malgré tout, reprendre ces recherches.

α) *Achat des oiseaux*. — Comme reproducteurs, n'acheter que des Serins de couleur verte. Les jaunes et, à plus forte raison, les races d'amateurs (hollandais ou autres) sont trop délicats, ce qui, joint à leur prix plus élevé, les fera rejeter pour des essais d'hybridation.

L'âge et le sexe des Serins sont difficiles à reconnaître ; leur détermination demande une longue pratique, et le mieux serait de recourir à un vendeur de confiance.

Pendant la période de reproduction, les Serins mâles peuvent être distingués des femelles par l'examen de la région avoisinant le cloaque : les vésicules séminales gonflées de sperme repoussent vers l'extérieur l'anus qui se trouve alors situé au sommet d'une forte proéminence. Tenant l'oiseau couché sur le dos dans la main gauche, la tête légèrement serrée entre les deux premiers doigts, on écarte, en soufflant, les plumes qui entourent le cloaque : l'abdomen est lisse et sans saillie chez la femelle, pour le mâle le « bouton » peut atteindre 4 à 5 millimètres de hauteur (1).

De grandes « écailles » sur les tarses d'un Oiseau indiquent un animal âgé ; mais, ici encore, l'erreur et la tromperie sont trop faciles. Si l'on ne fait pas soi-même les élevages, le seul moyen d'avoir des Serins d'âge connu, à quelques semaines près, est de les acheter à la sortie du nid. Leur plumage moucheté les désigne nettement à cette époque.

Dans le cas d'hybrides achetés, une question prime tout : peut-on déterminer avec certitude les parents d'un oiseau hybride d'origine inconnue ?

Les hybrides issus de l'accouplement du Chardonneret avec la Serine et qu'on désigne couramment sous le nom de Mulets, sont, de beaucoup, les plus fréquents. Ils sont trop connus et leur faciès trop caractéristique pour que l'on puisse avoir la moindre hésitation à leur égard. Le rouge de la tête du Chardonneret, qui se retrouve chez les produits, permet d'en reconnaître à première vue l'origine sans qu'il soit besoin d'une analyse détaillée.

À côté des Mulets de Chardonneret, on rencontre encore quelquefois les hybrides suivants :

Linot (*Linota cannabina*) (Bp.) × Serin.

Tarin (*Chrysomitris spinus*) (L.) × Serin.

Cini (*Serinus meridionalis*) (Bp.) × Serin.

J'ai vu plusieurs exemplaires des premiers ; deux femelles du second croisement ont vécu deux ans au Laboratoire, enfin j'ai acheté et même élevé des hybrides Cini × Serin.

Pour reconnaître ces derniers surtout, une étude assez attentive est nécessaire. Dans d'autres cas une affirmation catégorique ne m'a pas paru possible ; c'est ainsi que je n'ai pas cru pouvoir acquérir des hybrides entre le

(1) M. R. LIENHART vient d'indiquer qu'une touffe de plumes placée sous le bec permet de distinguer les serins mâles même très jeunes.

Chanteur d'Afrique (*Aydemosine cantans*) et la Serine. Ces produits auraient cependant été intéressants à suivre dans des tentatives pour obtenir d'eux une deuxième génération (F. 2); le Chanteur d'Afrique est très voisin du *Serinus canarius*, et les hybrides obtenus entre deux espèces si proches l'une de l'autre pourraient peut-être se montrer féconds.

β) *Installation des oiseaux.* — La cage à recommander est la cage dite « couveuse » qu'emploient les éleveurs de Serins hollandais. C'est un modèle connu de tous les constructeurs sérieux, ses dimensions spacieuses (52 centimètres de long sur 30 de large et 38 de haut) mettent très à l'aise le couple qu'on y tient enfermé. Une grande mangeoire à tiroir permet de ne renouveler complètement la provision de graines qu'une fois par semaine. L'eau est distribuée dans des burettes à boules, accrochées extérieurement et dont le bec est assez étroit pour passer entre deux barreaux; de cette façon les oiseaux ne peuvent souiller de leurs déjection la boisson, qui reste toujours propre.

Une fois par semaine, sauf pendant l'incubation, on donne un bain aux oiseaux au moyen de baignoires suspendues en dehors de la cage, à l'emplacement de la porte tenue grande ouverte.

Tous les huit jours, nettoyage complet. Le sable est renouvelé sur le fond de la cage, la mangeoire, les barreaux et la boule lavés à grande eau: pratiquement, on a tous ces accessoires en double pour les remplacer immédiatement par des objets propres tenus en réserve.

Avant d'installer les oiseaux pour la ponte, les cages, une fois lavées complètement et séchées, sont badigeonnées largement au pétrole, sans oublier les barreaux et les mangeoires. On peut recommencer le traitement en changeant la cage après l'éducation d'une couvée. De cette façon je n'ai jamais eu à me plaindre des parasites plumicoles qui font parfois de grands ravages dans les élevages.

γ) *Numérotage des oiseaux.* — Tous les oiseaux que j'ai eus entre les mains ont été pourvus d'un matricule. Ceux que j'ai conservés vivants étaient marqués au moyen de petites bagues en aluminium portant un numéro. Pendant les premières heures, les oiseaux gênés cherchent à se défaire de leur bague; si l'on a soin de bien serrer les extrémités libres avec une pince à mors plat, ils n'y peuvent parvenir. Seuls des mulots de Charbonnet et presque exclusivement des mâles, ont su se débarrasser de leur anneau. Leur bec plus effilé que celui des Serins, également, peut-être, une dextérité héritée de leur père les ont servi dans la circonstance.

Dans une grande cage où je tenais ensemble plusieurs individus de même espèce et de même sexe, je les distinguais facilement en mettant au tarse resté libre une seconde bague en celluloid de couleur; la languette de ces bagues était ramollie et soudée au moyen d'acétone.

δ) *Nourriture.* — Beaucoup d'amateurs font grand mystère de leur « formule » de nourriture; en voici une qui m'a été communiquée par un éleveur de Serins hollandais. J'en ai toujours été très satisfait.

Alpiste	1 litre
Millet rond	1/2 litre
Colza	1/8 de litre

Navette	1/8 de litre
Chenevis	1/4 de litre
Graine de lin	1/8 de litre
Gruau	1/8 de litre

Au moment de la ponte, on diminue de moitié la graine de lin et on double le chenevis, ceci pour pousser les Oiseaux à la reproduction.

On met du mouron une fois par semaine pendant la saison, et les parents qui nourrissent des jeunes reçoivent tous les matins un mélange d'échaudé et de jaune d'œuf (on pétrit un jaune d'œuf durci avec de l'échaudé en quantité suffisante pour former une pâte non gluante mais pas trop sèche). J'ai essayé des nourritures spéciales du commerce sans obtenir de meilleurs résultats.

II. — Essais d'obtention de Fringillidés hybrides

1^o Description des expériences

Ainsi que je le disais en commençant, ces essais ont porté sur trois années. En 1909 et 1910 j'ai essayé surtout d'obtenir des produits entre le Chardonneret et la Serine ; en 1910, les oiseaux furent plus nombreux. En 1911, avec Pierre VINCENT, nous avons installé de nombreux couples dont les mâles appartenaient à sept espèces différentes : nous n'avons obtenu aucun résultat. Les pontes furent très rares, irrégulières, et il n'y eut aucun œuf fécondé.

α) Croisement : Chardonneret × Serin

Chardonneret n° 109. — Acheté adulte le 17 mai 1909.

Apparié avec serine n° 110 — On met avec 109, le 23 mai 1909, une serine verte (n° 110) qui vient d'être achetée. La serine pond trois œufs :

Premier œuf, 15 juillet, trouvé cassé dans le fond de la cage ; deuxième œuf, 16 juillet, ramassé intact dans le fond de la cage ; troisième œuf, 24 juillet.

La femelle ne s'occupant pas de ses œufs, on les donne à une autre serine ; les 6 et 11 août on les trouve cassés dans la cage : aucun d'eux n'est fécondé.

Apparié avec serine n° 114. — Cette serine, achetée en même temps que la précédente, fait une première ponte avec un autre chardonneret (n° 115), deux œufs sur quatre avaient été fécondés.

La serine 114 mise avec le chardonneret 109 le 17 août, pond trois œufs, les 22, 23 et 24 du même mois. On retire le mâle, la femelle couve les œufs qui sont enlevés le 8 septembre ; ils étaient tous clairs.

Apparié avec serine n° 224. — 109 est mis le 24 août avec cette dernière serine achetée peu auparavant. La femelle pond trois œufs les 27, 28 et 30 du même mois. On enlève le mâle, la femelle couve les œufs qui sont vérifiés le 11 septembre : aucun ne porte trace de développement.

Le chardonneret n° 109 a été trouvé mort le 22 décembre 1909.

Chardonneret n° 112. — Ce chardonneret a été acheté adulte le 2 mai 1909 : le vendeur le donnait comme étant en cage depuis plus de 18 mois et ayant eu des produits l'année précédente avec une serine.

Apparié avec serine n° 111. — Cette femelle est achetée le même jour que le chardonneret 112 et mise immédiatement avec lui. On retire le mâle le 3 juillet aucune ponte n'ayant eu lieu. La serine est laissée un seul jour, le 6 juillet, avec un autre chardonneret (n° 138) et le lendemain 7 juillet on lui remet le n° 112. Elle pond trois œufs, les 15, 16 et 17 du même mois ; le premier œuf est ramassé cassé sur le fond de la cage. Le chardonneret qu'on ne sépare pas de sa femelle est trouvé mort le 19, deux jours après la ponte du dernier œuf.

Les œufs qui auraient dû éclore le 30 ou le 31 juillet sont retirés le 2 août ; ils sont clairs tous les deux.

Le chardonneret n° 112 meurt le 19 juillet 1909.

Chardonneret n° 115. — Il est acheté adulte, le 17 mai 1909. Il est très peu fuyard et vient, dit la personne qui le soigne, manger dans la main ; je constate par moi-même qu'il se perche et prend des graines dans la mangeoire tenue à la main au moment où on renouvelle la nourriture.

1909.

Apparié avec serine n° 114. — La femelle est achetée le 23 mai et mise aussitôt avec le chardonneret n° 115. Elle pond son premier œuf le 27 et deux autres le 29 et le 30 juin.

Le mâle est laissé avec la serine pendant toute la durée de l'incubation qui se termine le 12 juillet. Deux petits éclosent ce jour-là ; le premier œuf, qui était clair, est trouvé cassé sur le sol de la cage à côté d'un des petits lui-même en fort mauvais état. Il survit cependant, mais meurt avec son frère, trois jours après, le 15, négligé par la serine.

Celle-ci recommençant à porter au nid le 23 juillet, on lui remet le chardonneret 115, isolé depuis le 16 dans une autre cage. Une nouvelle ponte de trois œufs a lieu les 26, 27 et 29 et l'on retire le mâle le lendemain pour qu'il ne dérange pas la serine. Cette précaution n'empêche pas que la femelle n'abandonne ses œufs au moment de l'éclosion : le 10 août on les trouve froids dans le nid et le jour suivant ils sont tombés à terre et cassés. Dans deux d'entre eux il y a un embryon encore vivant ; comme les petits devaient éclore ce jour-là, on tente de les sauver en donnant les œufs à une mulette de chardonneret qui couve en ce moment. Cette femelle cherche à nourrir les jeunes éclos sous elle mais ne réussit pas à les faire vivre.

1910.

Apparié avec serine 223. — La femelle est née en mai 1909. Elle est mise avec le chardonneret 115 le 22 février, et le 25 mars elle achève une ponte de quatre œufs dont un a été trouvé cassé dans la cage. La serine couve jusqu'au 9 avril et quitte ce jour-là ses œufs qui n'ont pas donné de développement.

Apparié avec serine 114. — Cette serine, après ses deux couvées de 1909, a été hivernée dans une grande cage réservée aux femelles. Le 6 avril 1910 on la trouve sur un nid avec un œuf sous elle, on la remet alors avec son

mâle de l'an dernier, le chardonneret n° 115. La serine fait une ponte de quatre œufs les 8, 11, 13 et 14 avril. Pendant ce temps le chardonneret prend soin d'elle et le 12, dans la matinée, je le vois gaver longuement la femelle couchée sur ses œufs. Dix-neuf jours après la fin de la ponte, le 3 mai, les œufs non fécondés sont retirés à la serine qui n'a pas cessé de les couvrir bien que la durée normale d'incubation fût largement dépassée.

Le chardonneret est laissé avec la serine 114 en vue d'une deuxième ponte qui commence le 9 mai et se termine le 13 avec trois œufs seulement. Cinq jours après, le 18, un œuf est trouvé par terre, encore entier, mais fêlé et contenant une masse réduite et desséchée ce qui indique qu'il était abîmé depuis longtemps. Soupçonnant le chardonneret d'être le coupable, je le retire; malgré cela, je trouve un autre œuf mangé dans le nid le 24 et le dernier cassé par terre et contenant un embryon.

Apparié avec serine n° 224. — La serine a eu des produits en 1909 avec le chardonneret n° 138; elle vient de faire une première couvée féconde avec le chardonneret n° 300 dont elle est isolée depuis 21 jours quand on la met avec le chardonneret n° 115. Dès le lendemain, le 19 mai, la ponte commence et se termine le 26 avec cinq œufs. Les 8 et 9 juin trois petits éclosent; il reste deux œufs non fécondés dont un est le premier pondu que j'avais marqué d'un trait à l'encre de chine. Le 12 juin un des petits est trouvé sous la femelle, mort et en voie de décomposition avancée. En visitant les cages le 24 juin, je vois sur le bord du nid, sur le fond de la cage et sur un bâton, du sang dont je ne puis m'expliquer la provenance, car la mère et les deux petits sont bien vivants et ne paraissent pas avoir souffert. Dans la soirée je ne retrouve plus qu'un jeune au nid, la femelle fait entendre devant moi un petit cri plaintif que j'avais remarqué et cru provenir d'un œuf placé dans une cage voisine. Le lendemain matin on découvre un des jeunes caché sous la mangeoire; on le replace au nid mais la femelle paraît ne plus s'occuper de ses jeunes. A 5 heures du soir l'un d'eux est mourant et je le chloroforme; le second survit seulement jusqu'au 27 où je le trouve sous la mangeoire en train de mourir.

Le chardonneret n° 115 est mort, tué par un chat, à la fin de décembre 1910.

Chardonneret n° 138. — Acheté adulte dans les derniers jours de mai 1909; d'après le vendeur il était, à cette époque, âgé d'au moins 18 mois.

Apparié avec serine n° 150. — La femelle, achetée le 6 juin, est mise aussitôt avec le chardonneret et pond du 13 au 16 quatre œufs d'où sortent le 30 juin 4 petits. Le mâle est laissé dans la cage et les choses se passent normalement pendant cinq jours. Le 6 juillet au matin il n'y a plus que deux petits au nid; des deux autres l'un a complètement disparu, le second est trouvé mort et écrasé dans le grain de la mangeoire. Le chardonneret est alors retiré et mis avec la serine n° 111.

La serine 150, restée seule, néglige ses deux derniers petits qui meurent le 9 juillet.

Apparié avec serine n° 224. — Cette femelle, après être restée du 3 au 7 juillet avec le chardonneret 112, est mise à cette dernière date, avec le 138. Deux jours après, le 9 juillet, elle pond un premier œuf puis trois autres les jours suivants sans interruption. Le chardonneret est retiré le 13, après l'arrivée du dernier œuf et le 26 il éclôt trois petits. Le lendemain il ne reste plus que deux petits le troisième a complètement disparu, les deux autres sont élevés par la serine et sortent du nid le 9 août, 14 jours après l'éclosion.

Apparié avec serine n° 407. — Femelle achetée le 15 mai. Elle est d'abord appariée avec un verdier (n° 108) et, après être restée seule pendant trois jours, elle est mise le 13 juillet avec le chardonneret n° 138. Le 16 elle donne un œuf que l'on ramasse dans le fond de la cage, elle s'arrête de pondre et ne s'occupe pas de son œuf que l'on essaye de faire couvrir par d'autres femelles pour voir s'il était fécondé. Par suite d'incidents divers, l'œuf passe sous deux serines qui cassent plusieurs œufs et rendent tout contrôle impossible.

Le chardonneret n° 138 a été trouvé mort le 22 décembre 1909.

Chardonneret n° 231. — Il a été acheté le 24 décembre 1909.

Apparié avec la serine n° 236 née en 1909. Le couple était installé à la campagne et je ne l'ai pas suivi de près : la femelle a pondu quelques œufs qui n'ont pas donné naissance à des jeunes.

Chardonneret n° 300. — Il a été acheté en province le 24 décembre 1909, on me le garantit comme étant né dans l'année même.

Apparié avec serine n° 224. — Cette femelle a donné des produits en 1909 avec le chardonneret n° 138 ; elle a été hivernée dans la cage réservée aux femelles.

Appariée le 22 février 1910 avec le chardonneret 300, elle donne quatre œufs les 11, 14, 18 et 19 avril. Il éclôt un petit le 28 et le chardonneret est retiré aussitôt. Les trois autres œufs sont clairs et enlevés le 3 mai. Le jeune est élevé par la serine seule dont on l'isole le 18 juin.

Apparié avec Serine n° 323. — La femelle vient de faire une première ponte inféconde avec le chardonneret n° 367 qui meurt bientôt après. Le 26 avril 1910 on lui enlève les œufs clairs qu'elle couve toujours et deux jours après, le 28, on l'apparie avec le chardonneret n° 300. Le 5 mai ponte d'un premier œuf qui est mangé le 9, puis, après un long intervalle, nouvelle ponte régulière de trois œufs qui se suivent les 6, 7 et 8 juin. Le 23 juin les œufs qui n'ont pas donné d'éclosions sont enlevés : l'un d'eux était fécondé l'embryon est mort dans la coquille, les deux autres œufs sont clairs.

La serine 323 et le chardonneret 300 qui n'avaient pas été séparés pendant l'incubation sont laissés ensemble après l'enlèvement des œufs et la serine donne encore deux œufs : un premier le 29 juin qui est trouvé cassé le 3 juillet, et un second le 25 juillet. Il n'y a pas d'incubation régulière et les œufs ne donnent aucun résultat.

Le chardonneret 300 est emporté à la campagne à la fin de 1910 et y meurt le 25 février 1911.

Chardonneret n° 366. — Il a été acheté le 2 mars 1910, il est apparié avec la serine n° 370 puis, après la mort de cette première femelle, avec une autre serine le n° 142. L'installation est la même que pour le chardonneret n° 231 et je n'ai pas eu de naissance à enregistrer.

Chardonneret n° 367. — Il a été acheté le 2 mars 1910. Deux jours après il est apparié avec la serine n° 323. Celle-ci porte au nid le 5 avril et fait une ponte de quatre œufs les 8, 9, 10 et 11 du même mois. Elle commence à couvrir le lendemain et on lui enlève les œufs non fécondés le 26.

Le chardonneret a paru bien accouplé avec la serine à laquelle il a donné la becquée tandis qu'elle était couchée sur le nid pendant la ponte, il meurt dès le 20 avril ce qui expliquerait suffisamment que les œufs de la serine n'aient pas été fécondés.

ξ) Croisement Cini × Serin

Cini n° 353. — Acheté le 13 avril 1910. Le vendeur me le garantit comme étant le père de Mulets de Cini que je lui avais achetés précédemment.

Apparié avec Serine n° 223. — La femelle vient de faire une ponte stérile avec le chardonneret n° 115. Elle est appariée avec le cini n° 353 dès l'arrivée de celui-ci le 13 avril. Le 1^{er} mai elle pond un œuf qui disparaît le 10 sans laisser de traces. La ponte reprend, régulière, le 16 mai et 4 œufs se suivent sans intervalle les 16, 17, 18, 19. Un jeune est éclos le 31 au matin, un œuf est cassé par terre et contient une masse desséchée, les deux autres ne sont pas fécondés. Le jeune s'élève sans incidents et on l'isole de ses parents le 2 juillet.

Avant cette date la femelle a commencé une deuxième ponte de 4 œufs le 16 juin. Le deuxième œuf est du 17, les autres n'ont pas été notés dans la crainte de blesser le jeune de première couvée, on constate seulement que la ponte est complète le 21 juin. Le 2 juillet trois jeunes sont éclos, l'un d'eux est trouvé tombé du nid et mourant à la première visite de la cage, un second est découvert le lendemain dans la mangeoire à mouron, on le remet au nid. Trois jours après il meurt en même temps que le dernier survivant.

La serine fait une troisième ponte de quatre œufs les 17, 18, 19 et 20 juillet ; le 25 un œuf est mangé, le 30 juillet et le 2 août on trouve chaque fois un œuf par terre. En présence de ces faits on enlève le mâle. Deux jours après, le 4, un œuf est mangé, par la femelle par conséquent, le 6 il n'y a plus d'œufs au nid, un œuf est par terre encore intact, de l'autre il ne reste plus que des coquilles. Le dernier œuf disparaît le 9 août.

Ce même jour, on remet le Cini n° 353 avec la serine qui pond un seul œuf le 11. Sept jours après, le 18, l'œuf est abandonné, recouvert par les branches de mouron dont le nid est complètement rempli.

Le couple ne donnera plus rien dans la suite et le cini meurt au mois d'octobre de la même année.

γ Croisement « *Amanita fasciata* » (Gray) × Serin.

En 1909, j'ai fait, à la campagne, un essai de croisement entre le serin et un petit Plocéidé d'Afrique l'*Amanita fasciata*, Gray. Cet oiseau est d'une couleur générale brun pâle, le mâle est caractérisé par un demi-collier rouge vif qui lui a valu le nom de Cou-coupé, sous lequel il est connu des marchands.

Bien que formant avec les Fringillidés le groupe des Conirostes, les Plocéidés sont assez éloignés des premiers pour qu'un croisement entre les deux familles paraisse, au premier abord, difficile à réaliser. Aussi ne l'ai-je tenté que poussé par un fait dont j'avais été témoin il y a plus de dix ans.

Dans une volière de quelques mètres carrés, vivaient des serins, des deux sexes et plusieurs espèces de Passereaux exoti-

ques ; parmi ces derniers un couple de Cou-coupés. Une femelle de Serin s'installa dans un nid, pondit et fit éclore un jeune. Pendant l'incubation déjà on avait remarqué les assiduités du mâle Cou-coupé auprès de la Serine à laquelle il dégorgeait de la nourriture et qu'il soignait comme s'il avait été apparié avec elle. Lorsque le petit fut né, le Cou-coupé prit part au gavage ; tout enfin se passa de façon telle qu'il ne fit de doute pour personne que le jeune oiseau fût le produit du croisement du Cou-coupé et de la Serine. On ne prit pas soin d'isoler le couple avec son nid et le petit mourut au bout de quelques jours sans que j'aie songé à recueillir son cadavre.

A défaut de notes précises, j'ai gardé le souvenir très net de cet incident de volière. Je crois que l'accouplement fécond du Cou-Coupé et de la Serine n'a pas encore été signalé. C'est pourquoi je m'y arrête un peu longuement. C'est aussi ce qui m'a décidé à essayer de le renouveler aussitôt que j'ai commencé mes recherches sur les oiseaux hybrides. Cette tentative n'a donné aucun résultat ni d'un Cou-coupé mâle apparié avec une Serine, ni d'un Serin mâle auquel ont été données successivement deux femelles Cou-coupé de provenances différentes.

δ) Autres essais de croisements.

En 1909, je n'ai eu, à Paris, en plus des mâles Chardonnerets que les deux oiseaux suivants :

1° Un Verdier (N° 108) qui a été mis consécutivement avec deux femelles de Serin. La première n'a pas pondu ; la seconde a donné un seul œuf qui a été mangé sans que je puisse dire quel était le coupable de la Serine ou du Verdier.

2° Un Linot (N° 140). Celui-ci a été apparié avec la Serine N° 224 qui a pondu trois œufs clairs. Le Linot avait été séparé de la femelle pendant l'incubation parce qu'il lui donnait des coups de bec. (La Serine N° 224 a eu, par la suite, des petits avec les Chardonnerets N° 138 et 300).

III. — Essais de reproduction des hybrides

1^o Faits antérieurs.

L'examen macroscopique ou histologique des glandes génitales des Fringillidés hybrides peut conduire à admettre la possibilité, théorique, d'une fertilité complète chez ces oiseaux : ponte d'œufs paraissant fécondables, pour les femelles ; pour les mâles, la formation, dans les canalicules spermatiques, de spermatozoïdes d'apparence normale et capables de féconder, mais c'est par l'expérience seule que l'on pourrait obtenir des données précises.

Si l'on s'en tient aux renseignements fournis par les éleveurs, la fécondité des Fringillidés hybrides serait un fait acquis depuis longtemps, et sa vérification aurait été obtenue à plusieurs reprises et s'obtiendrait facilement. Après avoir essayé de contrôler, par une enquête personnelle, les cas de fécondité d'hybrides Chardonneret $\times$ Serin, qui m'avaient été rapportés, j'ai pu me convaincre aisément qu'il n'y avait là que des récits d'éleveurs amateurs, récits dénaturés et grossis avec le temps et l'éloignement.

2^o Expériences personnelles.

Ces expériences concernant la fécondité des Fringillidés hybrides se sont étendues sur quatre années consécutives, de 1909 à 1912. Elles m'ont fourni l'occasion de faire quelques observations sur le comportement des hybrides.

a) *Expériences de 1911.* — Cette série a été absolument négative car, en vue d'éloigner des mâles de leur espèce les nombreuses serines appariées pour l'obtention d'hybrides, toutes les cages renfermant des serins accouplés à des femelles hybrides avaient été installées dans la serre du Laboratoire. J'avais placé là également une grande cage avec plusieurs femelles hybrides sans mâle pour l'étude d'œufs parthénogénétiques.

Au cours de l'été, la température de la serre s'est maintenue, pendant très longtemps, au-dessus de 30°, ce que je considère

comme tout à fait anormal. Je ne tiendrai donc pas compte des résultats négatifs fournis par les couples placés dans ce local.

b) *Expériences de 1909, 1910, 1912.*

α) *Hybrides mâles.*

Hybrides : Chardonneret $\times$ Serin).

Hybride ♂ N° 113. A été acheté adulte, le 2 mai 1909. Il est apparié avec l'hybride N° 103 achetée le même jour. Le couple reste constitué vingt jours sans aucun résultat,

Hybride ♂ N° 206. — (En 1910). C'est un des jeunes élevés en 1909 par le couple : Chardonneret 138 $\times$ Serine 224, il a été hiverné dans la grande cage réservée aux mâles. Le 6 juin 1910, on l'apparie avec la serine N° 228 qui, depuis deux jours, travaillait dans un des nids de la cage d'hivernage des femelles où elle avait été mise dès son achat, en décembre 1909.

La femelle continue à travailler au nid dans sa nouvelle cage. Le mâle est bien accouplé avec elle, car le 11 juin je le vois la gaver longuement ; ce même jour la femelle pond un premier œuf et un autre le lendemain. Le 14, il n'y a plus qu'un œuf qui est sur le fond de la cage ; le 19, le dernier œuf a disparu.

La serine garde encore le nid d'où le mâle la chasse à coups de bec. Chaque fois, la serine retourne au nid et le mulet revient à la charge sans aucune manifestation bruyante, expulsant la femelle d'une façon presque automatique et sans que je puisse attribuer aucune signification à son acte. Ceci se passe dans la matinée, vers 10 heures. Quand je reviens, à 11 heures moins un quart, j'aperçois le mâle sautillant de barreau en barreau avec une petite branche de mouron dans le bec ; il va se percher sur le bord du nid, vide en ce moment, et abandonne peu après le mouron qu'il a continué de transporter en tous sens. La femelle étant retournée au nid, le mulet la chasse à nouveau. Il recommence peu après son manège avec du mouron, retourne encore au nid, mais cette fois, il s'y installe et s'y vautre, imitant un peu les mouvements de la femelle qui met en place les matériaux qu'elle vient d'apporter, mais il ne fait qu'esquisser le geste, sans s'occuper autrement de son morceau de mouron qu'il délaisse aussitôt.

Le 23 juin, il y a deux œufs dans le nid ; le 25, l'un d'eux est mangé ; le 27, le dernier a disparu. Le couple reste ensuite constitué jusqu'au 18 août, date à laquelle le nid est retiré, contenant du mouron desséché signe d'un abandon déjà ancien. La Serine meurt au mois de septembre.

(En 1911). 206 est apparié, le 22 février 1911 avec une seconde Serine (N° 233) qui est probablement née en 1909 et a fait deux couvées fécondes en 1910, avec un mâle de son espèce.

Le 22 avril, la Serine pond un premier œuf. Le lendemain, ce premier œuf est trouvé mangé à côté d'un deuxième fraîchement pondu ; le deuxième œuf est retiré et remplacé par un œuf artificiel. Troisième œuf le 24, qui complète la ponte ; on enlève alors le mâle pour laisser couvrir la femelle. Les deux derniers œufs sont clairs.

Le couple est reconstitué et la Serine pond le 12 juin un œuf qui est remplacé par un œuf artificiel. Quatre jours après, le 16 juin, la femelle n'ayant pas pondu d'autre œuf, on lui donne à couvrir celui du 12 qui disparaît quelques jours après ; je le note comme ayant été mangé. Le 25, ponte d'un nouvel œuf, immédiatement enlevé et remplacé par un œuf artificiel. Celui-ci ayant été trouvé à terre le 28, on le remet à la Serine en y ajoutant l'œuf du 25 ; ils disparaissent le lendemain sans laisser plus de traces que celui du 12. En recherchant l'œuf artificiel, je constate que la peau de mouton qui double la carcasse du nid est déchirée et, sous le double fond ainsi formé, je retrouve les deux œufs de la Serine et l'œuf artificiel. Les œufs de la Serine sont replacés dans un nid neuf, la femelle continue l'incubation ; le 12 juillet, on lui retire les œufs qui ne sont pas fécondés.

Hybride ♂ N° 336. — Cet oiseau est né en 1910 avant le 14 août, date où je l'ai acquis « grisard », c'est-à-dire portant encore son premier plumage.

Le 25 février 1911, il est apparié avec une Serine excellente couveuse mais qui a toujours abandonné ses œufs peu d'heures avant l'éclosion. Le 27 mars, elle pond un premier œuf que je lui laisse, et le lendemain, un second que je fixe le jour même. La Serine continue à couvrir son œuf du 27 et l'œuf artificiel qui a remplacé celui du 28 ; le 4 avril, on retire

l'œuf qui n'est pas fécondé et la Serine continue à couvrir l'œuf artificiel.

Le 22 avril, ponte d'un œuf isolé qui n'est pas fécondé.

La Serine reste ensuite si longtemps sans même s'occuper de son nid qu'on le lui avait retiré, croyant la ponte terminée ; mais le 25 juin, on trouve un œuf sur le sol de la cage. Un nouveau nid est installé, un œuf artificiel remplaçant celui du 25, et la femelle se met à couvrir, soignée par le mâle que, dans la matinée du 27, je vois lui donnant la becquée. Deux jours après, le 29 juin, un deuxième est pondu, il est trouvé cassé et je le fixe. La ponte n'ayant pas continué, on remet le 1^{er} juillet, sous la Serine, son œuf du 23 juin ; je le vérifie le 12 juillet et constate qu'il n'est pas fécondé.

Hybride ♂ N° 350. — Je l'ai acheté en même temps que le précédent, et j'ai tout lieu de croire que ces deux oiseaux sont de même couvée.

Il est apparié le 22 février 1911 avec la Serine N° 292 achetée depuis un mois. Elle ne pond que deux œufs isolés, l'un à la date du 7 avril, le second le 3 juin ; aucun de ces œufs n'est fécondé.

Hybrides Cini × Serin.

Hybride ♂ N° 339. — Acheté le 10 avril 1910, cet oiseau se distingue d'un serin par sa taille plus faible, sa tête et son bec plus courts et assez semblables à ceux du Cini. Son chant, surtout était caractéristique ; on y reconnaissait les modulations les plus courantes du Serin, entremêlées de notes aigrettes rappelant la ritournelle du Cini. Le chant du mâle hybride commençait en sourdine pour s'élever vers la fin en des phases où le petit oiseau se dépensait beaucoup, sans jamais atteindre la sonorité et l'enveloppé du chant pur de Serin.

Le mâle hybride N° 339 est placé, lors de son arrivée, dans une grande cage où se trouvent déjà plusieurs Serines et femelles hybrides de Chardonneret ainsi qu'un Serin mâle.

Le 30 avril, une Serine étant au nid, le Serin se perche sur le bord du nid, s'approche de la femelle et cherche à s'accoupler avec elle. Au moment où il va la cocher, un autre oiseau

saute rapidement sur la Serine en écartant le premier mâle et me paraît cocher effectivement la femelle. La scène a été si rapide que je n'ai pu repérer exactement le dernier venu ; cependant, ce doit être sans aucun doute, le mâle hybride car il n'y a pas d'autre mâle que lui, en dehors du Serin, dans cette cage. Par la suite, le mâle hybride donne à plusieurs reprises la becquée à des femelles de Serin.

Pour préciser les relations du mâle hybride avec les femelles, je l'apparie le 25 mai avec la Serine N° 230 qui était avec lui dans la grande cage et que j'avais vue très souvent depuis plusieurs jours sur un nid contenant des œufs. En installant la Serine dans sa nouvelle cage je lui laisse deux œufs que je marque de signes différents, elle ne retourne au nid que quelques jours après et j'y note sa présence très assidue depuis le 3 juin.

Les deux œufs témoins disparaissent l'un après l'autre, le premier le 5 juin, le second le 12 du même mois, et la Serine fut une très mauvaise pondeuse puisqu'elle ne donne qu'un œuf le 19 juillet.

Je n'ai cru remarquer qu'un accouplement le 19 juin ; mais j'ai vu le mâle hybride donner la becquée, et il n'a pas cessé, pendant le temps qu'il a été apparié avec la Serine, de se montrer très ardent et très actif vis-à-vis d'elle. Là encore on retrouvait dans les allures du mâle traces évidentes de l'influence paternelle reconnaissable à la légèreté et la vivacité toute particulière qu'il déployait chaque fois qu'il venait attaquer la femelle. Celle-ci, poursuivie rapidement d'un barreau à l'autre, se réfugiait au nid, posée sur le bord, le plumage gonflé, ramassée sur elle même, le bec ouvert et menaçant. Le mâle s'approchait alors, perché sur le barreau situé au-dessous du nid, et les deux oiseaux se regardaient face à face, bec contre bec, la femelle enflant le dos et baissant la tête, le mâle bec et cou tendus, allongeant sa petite taille et faisant la roue qu'il accompagnait d'un pii-pii-pii-pii précipité et parfois même d'une ébauche de chant véritable. Quand ceci avait duré quelques instants, le mâle, sautant de son perchoir, essayait d'atteindre le nid et la femelle qui lui en défendait l'accès. Arrêté dans son élan, et ne pouvant se poser à l'endroit qu'il avait choisi, le mâle prolongeait son attaque en se

maintenant en l'air, sur place, devant la femelle, par un battement précipité des ailes. La même scène se renouvelait fréquemment et l'on peut y voir une tentative du mâle vers l'accouplement auquel se refusait la Serine.

En 1911, le même couple fut reconstitué le 25 février. La Serine mourut d'accident le 22 juin et l'autopsie montra qu'elle n'aurait pastardé à pondre. Le mâle fut trouvé mort peu après.

L'expérience ne put pas être reprise car les jeunes hybrides de Cini, nés dans mes élevages, moururent avant d'atteindre l'âge adulte.

β) *Hybrides femelles.*

(*Hybrides : Chardonneret* $\times$ *Serin*).

Hybride ♀ n° 105. — *En 1909*) Cette femelle a été achetée le 2 mai 1909. Elle est d'abord appariée avec le mâle hybride n° 113 et reste avec lui 23 jours sans donner d'œufs.

Appariée ensuite le 25 mai avec le Serin n° 106, on la sépare peu après de ce nouveau mâle pour la mettre en observation et attendre le début de sa ponte. Dès qu'elle a donné un premier œuf, on la remet le 16 ou le 17 juin avec le Serin 106. Le 20, elle pond un second œuf, elle en a quatre le 29 juin. La femelle couve cette ponte qui lui est enlevée le 19 juillet : les œufs ne sont pas fécondés.

Le 29 juillet, la femelle hybride recommençant à stationner au nid on met sous elle trois œufs étrangers, le lendemain un des œufs est mangé, ce qui décide à enlever les deux autres.

Le 3 août la femelle pond un autre œuf qui est retiré le 18 : il n'était pas fécondé. Le mâle paraissait cependant bien accouplé avec la femelle : le 5 août je l'avais trouvé installé au nid, ce que font souvent les serins mâles pour appeler la femelle. Pendant cette dernière incubation, le 16 juillet, j'avais mis sous la femelle n° 105 deux œufs cassés et contenant des jeunes en train d'éclore : la mulette termina l'éclosion et essaya de nourrir les jeunes qui ne purent survivre.

(*En 1910*) Elle est appariée le 8 mars 1910 avec le Serin n° 329 qui a été acheté le 23 février de la même année. Le couple reste constitué pendant toute la saison de reproduction, la femelle ne pond aucun œuf, jusqu'au 7 juillet, jour où je l'autopsie.

Autopsie. — L'ovaire droit est bien indiqué, sous forme d'une légère surélévation visible à l'œil nu. L'ovaire gauche est essentiellement formé par un ovule de moins de 3 mm. de diamètre sous lequel sont cachés d'autres ovules dont la taille ne dépasse pas un demi-millimètre.

Il paraît évident, vu l'époque tardive, qu'en 1910, la ♀ aurait eu, tout au plus, une ponte réduite à un seul œuf.

Hybride ♀ n° 119. — Elle a été achetée le 2 mai 1909 et appariée avec le Serin n° 118 acheté le même jour. Au bout de 23 jours on change le mâle et on lui met le Serin n° 106. Comme elle ne pond pas on l'isole et elle donne plusieurs œufs. On l'apparie alors à nouveau avec le Serin n° 106 et quelques jours après elle pond un dernier œuf qui provoque une évagination de l'oviducte : en visitant les cages, je trouve l'œuf sur le fond de la cage et la femelle allant et venant sans paraître aucunement souffrir de son accident ; je me décide cependant à la chloroformer.

Hybride ♀ n° 215. — Cette femelle a été achetée le 7 décembre 1909, le vendeur me la garantit comme étant née cette même année. Elle est appariée le 22 février 1910 avec le Serin n° 229 acheté, lui aussi, en décembre 1909.

Le 31 mars 1910 la femelle pond son premier œuf qui est suivi de trois autres les 1^{er}, 2 et 3 avril. Le 9 à la visite des cages à 9 heures on ramasse un œuf mangé. L'après-midi, à 2 h. 1/2, un deuxième est trouvé tout fraîchement mangé, ce que voyant, je retire les deux autres.

Entre le 12 et le 21 avril, la femelle transporte du mouron. Pendant les premiers jours elle se promène en tous sens, la branche de mouron au bec, sautant et cabriolant sur les côtés et le plafond de la cage. Le 13, je change le nid de place, rien n'y fait et ce n'est que le 19 que la femelle commence à déposer ses branches de mouron dans le nid. Le surlendemain 21, il y a un œuf que l'on ramasse cassé sur le fond de la cage. Un deuxième œuf a le même sort deux jours après, le 23.

Pour voir si, comme je le pense, c'est la femelle qui casse les œufs, je lui retire son mâle le 23 avril. Le 1^{er} mai on trouve par terre un œuf sans coquille ou à coquille très molle, les débris permettent mal de juger. Le 12 mai la femelle pond un œuf qu'elle mange.

Je l'apparie alors, le même jour avec un autre mâle, le Serin 342, qui, d'après le marchand, serait né en 1909. Le mâle est très ardent et, dans l'après-midi, il essaye de cocher la femelle. Celle-ci étant perchée devant la mangeoire, le serin posé un peu plus haut sur un des barreaux chante, tourné vers elle. Continuant et accentuant encore son chant il descend près de la mulette puis tout à coup, saute sur elle pour s'accoupler. A ce moment la femelle se dérobe et s'éloigne, sans avoir accordé la moindre attention aux avances de son compagnon. Par la suite, la mulette a toujours agi sans tenir aucun compte des appels et des poursuites du mâle.

La femelle recommence ensuite son manège avec des branches de mouron mais il ne dure que quatre jours, du 18 au 22 juin, jour où elle se met à remplir le nid. Le 23 ponte d'un œuf. La mulette couve par intermittence jusqu'au 26 mai. On la trouve morte le lendemain, déjà froide à 10 heures du matin ; elle a très probablement succombé à la suite de la ponte de l'œuf qu'elle a donné le même jour.

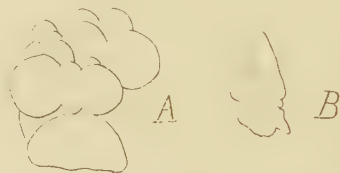


Fig. 1. — $\times 5$. — Oviducts de femelles hybrides (Chardonneret $\times$ Serin).
A, Femelle n° 215 ; juin ; B, Femelle n° 216 ; novembre.

Autopsie (figure 1, A). — Deux ovules présentent des signes de dégénérescence avancée ; le plus gros a perdu sa forme normale, il est aplati et en pleine voie de disparition. On trouve, en outre, plusieurs ovules (le plus gros atteint à peine 1 mm. 5 de diamètre) qui paraissent normaux, sans que l'on puisse affirmer qu'ils évolueront jusqu'à la ponte.

Hybride ♀ n° 216. — Achetée en même temps que la précédente, elle est appariée le 22 février 1910 avec le Serin n° 309. On les sépare le 13 avril sans que la femelle ait pondu. La mulette est mise dans la cage commune où j'ai trouvé des œufs à plusieurs reprises, rien n'indiquant que l'on puisse les lui attribuer.

Autopsie (fig. 1, B). — Elle est autopsiée au mois de novembre. Son ovaire gauche a dans l'ensemble une forme triangulaire, il mesure 2 mm. 64 de hauteur sur 1 mm. 7 dans sa plus grande largeur. Son épaisseur est très faible et sa surface mamelonnée indique qu'il est composé d'une réunion de très petits ovules.

Hybride ♀ n° 248. — Cette femelle a été achetée en plumage de jeune dans les premiers jours d'octobre 1909 ; le vendeur m'indique comme date de naissance le 12 septembre.

La mulette est appariée le 22 février 1910 avec le Serin n° 310 qui m'avait été vendu comme jeune mâle de 1909. La femelle hybride portant une branche de mouron le 10 mars, je mets un nid dans la cage, elle y travaille le jour même et continue les jours suivants. Pendant ce temps, je remarque à plusieurs reprises que le Serin va lui-même au nid. Je l'y trouve encore le 18 avril avec un œuf sous lui, ce qui augmente mes doutes sur son véritable sexe. Pour trancher la question je l'isole et dès le lendemain il donne un œuf !

La femelle hybride est alors mise dans la cage 7 où se trouve le Serin 106 qui a déjà été apparié avec deux autres femelles hybrides en 1909 et qui est depuis le 22 février avec une femelle hybride de Cini. A peine 218 est-elle introduite dans sa cage que le serin 106 se dresse de toute sa hauteur pour se rapprocher de la femelle, face à laquelle il chante pendant quelques secondes puis il saute sur elle et cherche à s'accoupler et s'accouple probablement car après le départ de la femelle il reste un instant comme prostré sur le bord du nid, où l'acte s'est passé. Pendant les jours suivants, la femelle continue, par intermittences, son transport de mouron avec alternances de travail dans le nid. Le 10 mai elle pond un œuf, suivi d'un autre le lendemain 11, ce deuxième œuf est ramassé par terre non cassé et remplacé dans le nid. Un troisième œuf pondu le 12 est trouvé mangé sur le plancher de la cage. Le 13 il ne reste plus qu'un œuf qui est mangé le lendemain 14. Le 15 et le lendemain 16 ponte de deux œufs : à la visite des cages on trouve un œuf intact et un œuf mangé. Le même fait se renouvelle deux jours après le 18 : l'œuf intact est marqué et donné à couvrir à une Serine qui casse plusieurs œufs et rend tout contrôle impossible.

L'œuf qui a été enlevé le 18 mai avait été remplacé par un vieil œuf non fécondé de Serine : il reste au nid pendant plusieurs jours, tandis que la femelle porte des morceaux de mouroin et travaille au nid sans couvrir régulièrement. Le 26 mai le vieil œuf est encore dans le nid et l'on trouve sur le sol de la cage des débris très fins de coquille, ce qui indique qu'un œuf nouvellement pondu a été mangé. Le vieil œuf disparaît à son tour bien qu'il date de plus d'un mois et ait subi une incubation complète.

Le 28 mai ponte d'un nouvel œuf qui disparaît peu de jours après : pendant la période qui va jusqu'au 8 juin, la femelle va souvent au nid mais sans y séjourner d'une façon continue. Le 8, ponte d'un œuf que je remplace par un vieil œuf de réserve qui disparaît dès le lendemain. Le 11 il y a eu encore ponte d'un œuf dont on ne trouve que la coquille par terre. Le 14 même incident : l'œuf est cassé dans le nid.

Devant la difficulté de récolter les œufs intacts, je découpe le fond du nid et y ajuste une sorte de petit sac pour essayer de capturer les œufs aussitôt après la ponte. Mon installation n'a aucun succès et la femelle a vite fait de déchirer le sac en le perçant à son extrémité.

La ponte continue par un œuf le 18 juin : je le remplace par un vieil œuf qui est mangé le 21.

Le 10 juillet ponte d'un œuf, remplacé lui aussi par un vieux qui est mangé deux jours après le 12.

D'autres sont encore pondus les 22 et 23 juillet et 6 août. Pendant toute cette période, la femelle ne mange qu'un œuf et le 18 août, au moment de la séparation des couples, on trouve encore les deux autres au nid.

En résumé, la femelle hybride n° 218 a, entre le 10 mai et le 9 août, c'est-à-dire en 90 jours, pondu 16 œufs contrôlés. La ponte débute par deux petits groupes d'œufs, le premier de trois œufs, l'autre de deux œufs. La femelle donne ensuite, sauf les 22 et 23 juillet, des œufs séparés par des intervalles qui vont de un jour jusqu'à 12, 17 et 22 jours.

Cette ponte irrégulière n'a été accompagnée d'aucune incubation suivie. La femelle n'a pas cessé de transporter du mouroin et de travailler au nid. La période préparatoire de la ponte, celle de la confection du nid, qui dure quelques jours seulement

chez les femelles normales, s'est ici désagrégée et s'est étendue sur plus de quatre mois.

Pendant ce temps ont apparu, presque à l'état sporadique, des œufs dont la dispersion a encore accentué le caractère indécis et mal délimité de la période de reproduction de la femelle hybride.

Presque tous les œufs laissés à la femelle ont été mangés, sauf les deux derniers, et encore faut-il tenir compte de ce que ces œufs ont été retirés au bout de 9 jours et qu'ils auraient pu avoir le sort des autres s'ils étaient restés plus longtemps dans la cage.

A quatre reprises différentes, j'ai remplacé l'œuf que la femelle hybride venait de pondre par un vieil œuf pris dans des pontes non fécondées mais déjà incubés. Le premier œuf ainsi donné à la femelle hybride a été mangé après être resté neuf jours dans le nid, les autres ont disparu après 1 jour, 3 jours et 2 jours. Tous les œufs pondus par la mulette elle-même n'ont pas duré plus longtemps que ces derniers et les neuf jours qu'a passés dans le nid le premier œuf de substitution pourraient faire penser à une répugnance de la femelle en présence de l'odeur anormale de l'œuf qui lui était offert, répugnance qui aurait disparu après consommation du premier œuf de remplacement. Il n'en est certainement rien, car les expériences faites jusqu'ici sur l'odorat des Oiseaux, des Vautours en particulier, ont montré que ce sens était trop peu développé pour permettre un choix de la nourriture.

(En 1911) La femelle 218 est mise dans une grande cage avec d'autres femelles hybrides, sans mâle, pour obtenir des œufs parthénogénétiques : la cage est installée dans la serre. Il n'y a pas de ponte.

(En 1912) Elle est appariée le 26 février 1912 avec le Serin n° 272 acheté le 13 octobre 1910. Ce mâle est remplacé le 5 mars 1912 par le Serin n° 521 vendu comme étant de 1911.

Autopsie. — La femelle ne pondant pas, je l'autopsie le 24 juin et ne trouve qu'un ovaire diffus, effacé, d'aspect rudimentaire et qu'on pourrait être amené à considérer comme non fonctionnel.

Hybride ♀ n° 252. — Née en 1910, elle a été en cage commune pendant l'été 1911 et elle est appariée le 26 février 1912,

avec un mâle hybride de Chardonneret n° 254 qui est né en 1910 et serait un de ses frères de même couvée.

La femelle travaille au nid dès la fin du mois de mars et ne commence à pondre que le 27 avril ; l'œuf est trouvé par terre et cassé. Deux jours après, le 29, un second œuf est mangé aussitôt pondu. Il en est de même d'un troisième qui arrive le 5 mai. La femelle reste ensuite plus d'un mois sans donner d'œufs.

Autopsie. — Le 22 juin, la voyant au nid depuis le matin, je la sacrifie vers 14 heures et prélève dans son utérus un œuf que je fixe pour en étudier la cicatricule.

On trouve sur l'ovaire un gros ovule en pleine dégénérescence et d'autres ovules, d'apparence normale, dont la taille atteint environ 1 mm.

Hybride ♀ n° 253. — Elle est née en 1910, elle n'a pas pondu en 1911. Le 26 février 1912 elle est appariée avec un mâle hybride de Chardonneret n° 336 qui est, lui aussi, né en 1910. Les oiseaux restent ensemble jusqu'au 24 juin.

Autopsie. — La femelle n'ayant donné aucun œuf est alors sacrifiée et je trouve l'ovaire représenté par une masse de couleur jaunâtre dans laquelle on ne reconnaît, à l'œil nu, que des ovules mal délimités, ayant un peu un aspect de chou-fleur, ce qui indiquerait une dégénérescence avancée.

Hybride ♀ n° 296. — Cette femelle avait pondu en 1910 sous un autre numéro. Elle est restée en 1911 dans les élevages de Pierre VINCENT, à Lille, dans une grande cage où elle n'aurait pas pondu. En 1912 elle est appariée le 26 février avec le mâle hybride de Chardonneret n° 350 qui est né en 1910.

Autopsie. — La femelle ne donne aucun œuf jusqu'au 24 juin, jour où je la sacrifie. L'ovaire est représenté par deux petites masses, à peine visibles à l'œil nu et de contours assez irréguliers. Elles reposent sur la partie terminale du Delta, et leur aspect, joint à leur forme, indique des ovules en dégénérescence.

Hybride ♀ n° 328. — Elle a été achetée le 23 février 1910. Le 1^{er} juin, en vérifiant le numéro de sa bague, je la laisse échapper et elle va, en plein vol, s'assommer contre une vitre. La croyant tuée sur le coup je la raye déjà, mais elle revient à elle et, quelques jours après, je la vois travailler un nid dans

la cage commune où je l'ai remplacée. Le 21 juin, je la trouve sur ce nid avec un œuf tout chaud sous elle.

Elle est alors appariée avec le Chardonneret n° 115 et, dès le lendemain, pond un œuf qui est trouvé cassé sur le sol de la cage. Un vieil œuf mis à sa place disparaît par la suite.

Une deuxième ponte a lieu les 10, 12 et 13 juillet. Le 25 l'un des œufs est mangé, les autres sont retirés le 30 : ils n'étaient pas fécondés. La femelle reste avec son mâle jusqu'au 18 août sans pondre d'autres œufs. En 1911 elle partit à Lille, dans les élevages de Pierre VINCENT où elle est morte sans avoir pondu.

Hybride ♀ n° 349. — Cette femelle a été achetée le 13 mars 1910. Elle reste, jusqu'au 8 juin 1910 dans une cage où se trouvent d'autres femelles et deux mâles hybrides. A cette date, je la retire parce qu'elle travaille au nid depuis plusieurs jours et l'apparie avec le Serin n° 227 acheté en décembre 1909.

La femelle continue de travailler et fait une ponte de trois œufs les 11, 12 et 13 juin ; l'un des œufs est de très petite taille. Deux jours après, le 15, les trois œufs disparaissent sans laisser de traces. La femelle reste ensuite appariée sans pondre d'autres œufs.

(*En 1912*) Elle est appariée le 26 février 1912 avec le Serin n° 477 qui avait fécondé les couvées de la Serine 473 en 1910. Le 5 mars, le mâle est remplacé par le Serin n° 522.

La femelle est sur le nid le 28 mars, elle y a travaillé et l'a bien garni ; mais trois jours après le nid ne contient plus de matériaux. Il n'y a pas de ponte.

Autopsie. — La femelle est sacrifiée le 24 juin : à la dissection je ne trouve pas trace macroscopique d'ovaire ; tout au plus, un développement exagéré du Delta gauche.

Hybride ♀ n° 361. — En me la vendant le 10 avril 1910, le marchand m'assure qu'elle travaille, en ce moment, au nid et qu'elle ferait des avances à un serin hollandais qui se trouve dans la même cage qu'elle.

La femelle est appariée le 13 avril avec le Serin n° 309 qui a été acheté le 20 février. Le 16 mai ponte d'un premier œuf qui est suivi de deux autres les 19 et 22. Dès ce jour, la femelle tient assidûment le nid et, à plusieurs reprises, je dois l'en

chasser pour vérifier l'état de ses œufs qui sont retirés le 6 juin : ils n'étaient pas fécondés.

Le 14 juin, la ponte recommence et donne deux autres œufs le 16 et le 19. La femelle couve aussi bien que la première fois, les œufs ne sont pas fécondés.

Une troisième ponte de deux œufs a lieu les 11 et 13 juillet. Pour la première fois un œuf est mangé le 23. Celui qui reste n'est pas fécondé, la femelle couve bien au delà du délai normal d'éclosion et elle est encore dans le nid quand on sépare le couple le 18 août.

(En 1912) Cette femelle est appariée le 26 février 1912 avec le Serin n° 422 puis, le 5 mars, avec un jeune serin de 1911 le n° 543.

Le 23 mars la femelle a fortement garni son nid de la charpie qui a été déposée dans les cages la veille ou l'avant-veille. La femelle continue à accumuler des matériaux dans son nid et le 30 mars je note que le sien est le plus complet. Cependant les choses ne vont pas plus loin et la mulette ne donne pas d'œufs avant le 24 juin, jour où je la sacrifie. —

Autopsie. — Je ne trouve, du côté gauche, pas trace identifiable d'ovaire. Sur l'emplacement que devrait occuper cet organe, se déploient les ramifications du Delta. Par contre, à droite, une surélévation en forme de tronc de cône émoussé indique les derniers restes d'un ovaire fonctionnel. Cette femelle présente donc une disposition doublement anormale de la glande génitale puisque c'est un ovaire droit qui a été fonctionnel et seul fonctionnel.

Hybrides (Cini × Serin).

Hybrides ♀ n° 211, 212 et 213. — Ces trois femelles ont été achetées le 7 décembre 1909, elles provenaient, m'a dit le vendeur, de la même couvée et seraient sœurs du mâle n° 339. Toutes trois ont été appariées le 22 février 1910 avec des Serins. Elles n'ont pas pondu et n'ont même jamais manifesté aucune tendance à s'occuper du nid placé dans leur cage.

Cette indifférence génitale a trouvé son explication au moment de l'autopsie qui montra, chez les trois femelles, un ovaire rudimentaire et non fonctionnel. C'est ainsi que l'ovaire gau-

che de la femelle n° 213, était représenté seulement par une sorte d'excroissance lamelleuse, de forme triangulaire et accompagnée à sa base, de trois petites masses arrondies, vestiges d'ovules non arrivés à maturité.

Une telle constatation est pour surprendre, faite chez des femelles hybrides issues du croisement de deux espèces aussi voisines que le Serin de canarie et le Cini. Les mâles hybrides issus de ce croisement seraient, si l'on en juge d'après celui dont il a été question, génitalement beaucoup plus développés que les femelles, au moins en ce qui touche les manifestations extérieures du sexe.

c) *Oiseaux des cages de réserve.*

En dehors des véritables couples isolés dont je viens de parler, j'installai, le 8 mars 1910, des grandes cages renfermant plusieurs oiseaux à la fois. Ces oiseaux, ainsi mis en réserve, étaient groupés dans chaque cage de telle sorte qu'ils pussent servir à des constatations venant s'ajouter à celles faites sur les couples séparés.

On ne saurait, bien entendu, dans ces conditions, tenir compte de tous les incidents pris en note, puisque le mélange des oiseaux ne permet pas d'attribuer, avec une absolue certitude, tel fait à l'un ou à l'autre d'entre eux. Dans une cage ainsi meublée de plusieurs oiseaux, la vivacité des occupants, leurs allées et venues continuelles et rapides rendent les observations très difficiles. Cependant, chaque oiseau portait aux pattes un signe distinctif qui permit de le reconnaître dans la plupart des cas ; de plus, quelques faits valent d'être rapportés, même si leur auteur reste inconnu : je prendrai dans mes notes ce qui suit.

Cage 10 (1910). — Cette cage renfermait deux Serins mâles et quatre femelles hybrides (Chardonneret $\times$ Serin).

À plusieurs reprises, j'ai vu les Serins donner la becquée à des femelles hybrides, et le 12 mai, j'ai assisté à un accouplement, ou tout au moins, à une tentative d'accouplement. Les femelles ont peu travaillé au nid et deux œufs seulement ont été pondus, le 31 mai et le 24 juin. Ils sont de petite taille et d'un blanc pur. L'un d'eux a été fixé et sa cicatricule n'indique pas de fécondation.

Cage 12 (1910). — Dans cette cage ont été réunis : trois Serins ♂ et quatre ♀ hybrides (Chardonneret $\times$ Serin).

Pendant tout le temps que la cage 12 a été en observation, les femelles hybrides ont travaillé au nid, j'ai noté avec certitude la femelle n° 346. Malgré cette activité constructive, les femelles n'ont très probablement pas pondu. En effet, si j'ai trouvé trois œufs dans la cage 12 c'est avant le départ d'une Serine (n° 365) que j'avais d'abord cru être un mâle.

Cage 13 (1910). — Dans cette cage ont été placés : un Serin ♂, un Chardonneret ♂, cinq hybrides ♂ (Chardonneret $\times$ Serin), cinq hybrides ♀ (Chardonneret $\times$ Serin), une hybride ♀ (Cini Serin).

Pendant leur séjour dans cette cage, le Serin et le Chardonneret n'ont jamais attiré mon attention. Il n'en a pas été de même des hybrides, particulièrement des femelles. Concernant les mâles, je note seulement, le 22 mai, un accouplement qui m'a semblé être effectif. Aussitôt après un autre hybride a cherché longuement à s'accoupler, avec un hybride également, qui n'a pas accepté le coït, et qui m'a semblé être un mâle.

Femelle hybride n° 328. — Depuis l'installation de la cage jusqu'au 21 juin, quatre œufs seulement y ont été pondus ; l'un, presque certainement par la femelle hybride 328. Celle-ci, en effet, ayant été vue à plusieurs reprises au nid, et trouvée le 21 juin avec un œuf sous elle, a été appariée avec le Chardonneret 115 et a pondu d'autres œufs, dont un le lendemain du jour où elle avait été retirée de la cage 13.

Femelle hybride n° 327. — Le second œuf de la cage 13, aurait pour auteur la femelle hybride n° 327 qui, le 31 mai, accumula beaucoup de mouron dans un nid autour d'un œuf pondu le matin même. A 10 heures la femelle est encore au nid et y travaille, le fond du nid a été à moitié arraché, l'œuf a été basculé dans la partie dégarnie et la femelle continue son transport de mouron sans paraître aucunement s'en occuper. Quand je reviens à la cage 13, à 14 heures, l'œuf a été mangé.

Un troisième œuf est trouvé par terre le 3 juin : remis dans le nid il ne tarde pas à être mangé. Cependant la femelle 327 est revue au nid ; le 9 juin un autre hybride, non précisé, y vient lui donner la becquée. Le 12 juin, quatrième œuf pondu peut-être encore par la femelle 327 qui meurt le lendemain.

Autopsie. — L'autopsie a montré qu'elle était en pleine période de ponte et qu'elle aurait donné, peu après, d'autres œufs encore (fig. 2).

La cavité abdominale est encombrée par l'ovaire. Deux ovules ont presque atteint leur taille maxima puisqu'ils mesurent respectivement 7 mm 6 et 7 mm. 2 ; trois autres qui ont environ 3 millimètres de diamètre ont la teinte jaune caractéristique des ovules en voie normale d'accroissement. A côté d'eux, on trouve de nombreux ovules *o* de couleur blanchâtre et qui paraissent en voie de résorption. Cet aspect maladif est accentué par la



Fig. 2. — $\times 5$. — Ovaire de la femelle hybride n° 327
(Chardonneret $\times$ Serin) ; juin.

o, *o'*, ovules ; *f*, cordons folliculaires.

présence de longs cordons jaunâtres *f*, dans lesquels on retrouve des masses de même couleur ; ce sont des follicules à paroi hypertrophiée et dont les ovules *o'* sont en voie de décomposition.

Les ovules les mieux développés reposent sur une masse blanchâtre, sorte de stroma lamellaire ou à prolongements étroits et allongés, dans lequel on aperçoit par-ci par-là de petits points de vitellus, probablement restes d'ovules résorbés ou décomposés.

Un follicule vide et portant une large ouverture est le signe certain d'une ponte toute récente ; la femelle 327 est donc bien celle qui a donné l'œuf trouvé dans la cage 13 la veille de sa mort. La décomposition déjà avancée du cadavre ne m'a pas

permis de reconnaître la cause exacte de cette mort. Il semble qu'elle soit reliée à l'altération de la glande génitale dont la désorganisation, à l'autopsie, indique un état morbide d'origine déjà ancienne.

Femelle hybride n° 334. — La femelle hybride n° 334 ne figure pas, expressément nommée, dans mes notes. Est-ce elle que j'ai vue, à plusieurs reprises, sans pouvoir relever un numéro, échanger la becquée avec d'autres hybrides ou aller au nid et y travailler ? Ceci me semble pouvoir être admis, étant donné l'état de ses organes génitaux au moment de l'autopsie qui a été faite le 21 juin 1910.

Autopsie. — L'ovaire gauche est représenté macroscopiquement par une masse bilobée jaunâtre de 2 mm. 25 environ de longueur. Un ovule de 1 mm. 30 de diamètre est accolé à un lambeau de taille moindre et de forme irrégulière qui est certainement un second ovule en voie de dégénérescence.

Femelles hybrides n° 332 et 333. — Ce sont les deux dernières femelles de la cage 13. Je les avais achetées toutes deux le 23 février 1910 chez le même marchand ; il m'avait cédé la femelle n° 332 à un prix très bas, tant elle était mal emplumée et d'aspect chétif. Elle paraissait très âgée, l'extrémité de ses mandibules était irrégulière et rejetée sur le côté ce qui me l'avait fait désigner, dans mes notes, sous le nom de « bec crochu ». J'ai souvent aperçu, dans la cage 13, des hybrides donner la becquée à d'autres hybrides, mais je n'ai pu que très rarement prendre les numéros des oiseaux, qui s'interrompaient dès que l'on approchait trop près d'eux. Si des mâles ont dû nourrir des femelles, ce qui serait normal, il est certain aussi que des femelles se sont donné mutuellement la becquée. La femelle 332, que son faciès permettait de reconnaître de loin avec certitude, s'est montrée particulièrement active dans ce sens.

Elle poursuivait les autres femelles de sa cage et je lui ai vu donner la becquée à plusieurs reprises à des femelles hybrides de Chardonneret et même une fois à la femelle hybride de Cini. Mais il semble qu'elle ait été spécialement attirée par la femelle hybride 333. Celle-ci, dans les longues scènes de gavage auquel j'ai assisté, ne jouait pas seulement le rôle de femelle, acceptant la nourriture que 332 lui dégorgeait : bien des fois,

les rôles changeaient au bout de quelques instants et la femelle 332 prenait, à son tour, l'attitude de la femelle nourrie par son mâle, accroupie sur le barreau, les ailes légèrement écartées et battant à petits coups précipités ; 333 se redressait en même temps et redonnait à l'autre femelle la nourriture qu'elle venait d'en recevoir. Quelquefois les choses en restaient là, mais souvent les échanges entre les deux femelles se répétaient plusieurs fois de suite, sans interruption, et les gavages revenaient à de si courts intervalles que, le 24 mai, j'en ai compté 5 à 6 en moins d'un quart d'heure.

Ce qui frappait pendant ces échanges, c'était la façon, en quelque sorte mécanique, dont se comportaient les femelles. La femelle gaveuse paraissait accomplir automatiquement une besogne et ne s'occupait aucunement soit avant soit après de l'autre femelle qui, de son côté, n'avait pas les mouvements fébriles, les petits cris pressants de la serine appelant son mâle ou en recevant la becquée. Il y avait quelques battements d'ailes pendant le gavage, puis les rôles changeaient avec la plus grande facilité, sans heurt, sans manifestations bruyantes.

La femelle 332 semblait rechercher toutes occasions de satisfaire son besoin de gavage : le 31 mai, je la vois donner la becquée, à travers les barreaux, à une Serine de la cage 14, mitoyenne avec la sienne. Une autre Serine qui se trouvait au nid dans la cage 14, apercevant cette scène de gavage, saute du nid pour venir solliciter la femelle hybride. Celle-ci, sans paraître s'apercevoir de la présence de cette nouvelle quémandeuse, achève son gavage interrompu en dégorgeant de la nourriture sur un des barreaux séparant les deux cages.

Autopsies. — La femelle hybride N° 332 a été sacrifiée le 12 août 1910. Dans la région ovarienne gauche on ne trouve pas d'ovaire proprement dit ; la glande génitale paraît absente ou représentée seulement par un léger voile réticulé appliqué sur la base de la capsule surrénale. Rien n'indique, macroscopiquement, qu'il y ait trace d'ovules et le réticulum semble bien plutôt formé par des ramifications nombreuses et enchevêtrées des canalicules du Delta.

Sacrifiée le même jour, la femelle N° 333 montre un réticulum identique au précédent ; il est mieux délimité, moins lacuneux et, précisément à cause de l'accentuation de ses carac-

tères, on reconnaît en lui, sans hésitation possible, une dépendance immédiate des canalicules wolffiens, sans que l'examen *in toto* puisse laisser supposer qu'il s'agisse d'une véritable glande ovarienne.

Ces deux dernières femelles hybrides de Chardonneret ont donc un système génital des plus rudimentaires puisque la glande elle-même paraît faire complètement défaut. Cette castration physiologique et l'étendue anormale des restes wolffiens dans la région ovarienne rapprocheraient les femelles hybrides 332 et 333 de l'hermaphrodisme rudimentaire glandulaire de STEPHAN.

Cage 14 (1910). — Dans cette réserve furent installées plusieurs femelles Serin et Hybrides de Chardonneret, un Serin et le mâle Hybride de Cini N° 339.

Malgré le grand nombre de femelles réunies dans la cage 14, je n'y ai trouvé que cinq œufs les 14 avril, 5, 24 et 25 mai. Ils sont tous attribuables aux femelles de Serin qui, toutes, ont fréquenté assidûment les nids pendus dans la cage 14, et avaient des ovaires bien développés.

Les deux femelles hybrides de Chardonneret ont travaillé au nid ; elles ont transporté à plusieurs reprises des matériaux, mais n'y ont jamais fait de longs séjours comme c'est l'habitude des femelles pondeuses.

Femelle hybride N° 315. — Autopsie. — La femelle N° 315, le 4 août, c'est-à-dire après la période de ponte, montre un ovaire ici très reconnaissable, mais qui mesure seulement 2 mm. 4 sur 1 mm. 6 : c'est une grappe serrée de petits ovules dont les plus gros ont 108 μ de diamètre.

Ce n'est plus l'aspect qu'offrent à la même époque, des femelles non hybrides, des Serines par exemple. Chez les Serines, l'ovaire, beaucoup plus volumineux (5 mm. 1 $\times$ 2 mm. 1 et 5 mm. 6 $\times$ 3 mm. 2) a presque repris son aspect lisse et uniforme de la période de repos ; c'est à peine si on y retrouve, bien détachés, un ou deux ovules faisant une saillie prononcée à sa surface.

Si l'on compare avec les organes génitaux de la femelle hybride 315, il semble que celle-ci ne soit pas en voie de retour au repos automnal, mais bien plutôt qu'elle ait évolué lentement et imparfaitement vers une maturité sexuelle qu'elle n'a pas atteinte. Nous aurions ici un stade intermédiaire entre les

femelles hybrides pondeuses et celles qui, comme les N^o 332, 333, 147, ont un ovaire macroscopiquement invisible ou même totalement inexistant.

Cage 16 (1910). — Cette cage ne renfermait que des hybrides de Chardonneret, mâles et femelles.

Les mâles n'ont pas fourni sujet à remarques.

Les femelles ont pondu cinq œufs, les 11 et 13 juin, les 11, 14 et 20 juillet; celui du 15 est de taille petite et anormale. Pendant tout leur séjour dans la cage, les femelles hybrides ont transporté du matériel, travaillé et séjourné au nid.

Autopsies. — La femelle 389 est morte le 10 septembre à Paris, le N^o 340 à Lille dans les élevages de Pierre VINCENT. Je n'ai de renseignements d'autopsie que sur les deux autres. Elles sont toutes deux du type demi-fertile, avec des particularités qui les distinguent l'une de l'autre et les différencient également de la femelle hybride 315 de la cage 14.

Femelle hybride N^o 391. — Celle-ci n'a été autopsiée que le 19 février de l'année suivante. Son ovaire (fig. 3) mesure



Fig. 3. — $\times 5$. — Ovaire de la femelle hybride n^o 391 (Chardonneret $\times$ Serin); février.

2 mm. 90 sur 2 mm., et l'on voit à sa surface, en dehors de nombreux petits ovules, deux plus gros qui ont 0 mm. 9 et 1 mm. 25 de diamètre. Cet aspect se rapproche un peu plus de ce que l'on trouve chez des Serines à la même époque, mais la trompe de la femelle hybride est restée bien en arrière dans son développement.

Grande cage (1912). — Cette réserve renfermait des hybrides de Chardonneret mâles et femelles et deux femelles hybrides de Tarin. L'installation avait eu lieu le 1^{er} mars et les oiseaux restés dans cette cage ont tous été sacrifiés le 22 juin. A cette date, les deux mâles étaient en parfait état et toutes les femelles, sans exception, avaient le dessus de la tête largement

dégarni de plumes. Cette différence de tenue entre les oiseaux des deux sexes peut-elle s'expliquer par les attaques des mâles vis-à-vis des femelles ? Je n'ai pas observé qu'il y eut des batailles dans la cage et, tout au contraire, j'ai vu un mâle donner la becquée à une des femelles hybrides de Chardonneret, alors que celle-ci se tenait au nid.

Autopsies. — Les deux femelles hybrides de Tarin, ont montré à l'autopsie des organes génitaux rudimentaires ; ces femelles n'ont pas pu pondre.

Il faut donc attribuer aux femelles hybrides de Chardonneret les sept œufs qui ont été pondus dans la grande cage de 1912. La femelle N° 322 est du type à organes génitaux atrophiés, elle n'est pas pondeuse.

La femelle N° 255 a été retirée de la grande cage et isolée car son comportement donnait à penser qu'elle était la femelle pondeuse de cette grande cage. Elle n'a pas donné d'œuf après son isolement ; à l'autopsie elle montre tous les caractères des femelles demi-fertiles et non pondeuses.

Il reste les deux femelles N° 295 et N° 218 qui ont été toutes deux pondeuses puisque la première a donné des œufs après avoir été isolée et que toutes deux étaient encore en plein fonctionnement ovarien lorsque je les ai sacrifiées les 22 et 24 juin ; j'ai trouvé dans leur utérus un œuf à coquille encore transparente.

IV. — Résumé des résultats fournis par les essais d'obtention d'hybrides et les essais de reproduction des hybrides.

Il me paraît plus rationnel de réunir dans ce chapitre les deux groupes précédents d'expériences puisque, dans ces deux groupes, les Serins jouent un rôle prépondérant et vont pouvoir nous servir d'élément de comparaison et d'appréciation.

1° *Chardonnerets.*

J'ai eu, en 1909 et 1910, six Chardonnerets mâles appariés avec des Serines. Tous ont été achetés adultes, sans aucune donnée certaine sur leur âge véritable.

De ces six oiseaux, trois se sont montrés inféconds, mais il faut, tout de suite, en éliminer deux, les N° 112 et 367 qui sont morts de maladie, l'un deux jours, l'autre neuf jours après la ponte des œufs qu'ils auraient dû féconder. Il ne reste à considérer que le Chardonneret N° 109 qui, âgé d'au moins deux ans, a été apparié avec trois femelles différentes qui ont chacune fait une ponte inféconde. L'une des femelles, la Serine N° 110 a donné trois œufs qu'elle n'a pas incubés régulièrement. De plus, cette femelle a été malade pendant assez longtemps avant son appariement avec le Chardonneret ; on peut mettre à son compte la non fécondation des œufs qu'elle a pondus. Ce n'est plus le cas pour les autres femelles N° 114 et 224 qui avaient, peu avant leur appariement avec le Chardonneret N° 109, donné des couvées fécondées par un autre Chardonneret ; il faudrait donc incriminer le mâle 109. Mais, si l'on se reporte aux dates de son appariement avec les Serines précitées, l'on trouve pour la première le 22 août, pour la seconde le 27 août ; c'est là une époque très tardive et à laquelle les Chardonnerets sauvages ont terminé leur reproduction, car si, à cette date, l'on rencontre encore de rares nids occupés, ils le sont par des jeunes très avancés et prêts à prendre leur essor.

Les Serines 114 et 224 avaient donc été appariées avec un Chardonneret arrivé à la fin de sa période normale de reproduction, dont deux ans à peine de captivité n'ont pu modifier l'allure. Dans les expériences d'hybridation où intervient ainsi une espèce prise à l'état sauvage il faut, lorsque l'on constitue les couples, tenir compte de l'époque habituelle de reproduction du reproducteur non domestiqué. Le Chardonneret, à l'état de liberté, entre en reproduction bien plus tardivement que nos Serins de cage, et les éleveurs savent parfaitement qu'il est inutile d'apparier de très bonne heure un Chardonneret et une Serine. La première ponte, pour le moins, n'est pas fécondée. C'est ce que montre très nettement le Chardonneret N° 115 qui a été apparié avec trois femelles successivement :

1^{re} femelle, N° 223 appariée le 22 février, ponte de quatre-œufs terminée le 25 mars, aucun œuf n'est fécondé (Cette femelle donne des produits avec un Cini au mois de mai et de juin de la même année).

2^e femelle, N° 114 appariée le 6 avril : première ponte du 8 au 14 avril, œufs non fécondés.

Même femelle, deuxième ponte du 9 au 13 mai, un œuf fécondé.

3^e femelle, N° 224 appariée le 18 mai : cinq œufs pondus du 19 au 26 mai, 3 œufs fécondés.

On voit que ce Chardonneret a commencé à féconder les œufs pondus dans les premiers jours de mai seulement. On pourrait objecter que, si la première ponte de la Serine N° 114 n'est pas fécondée, c'est que le mâle n'est pas depuis assez longtemps avec elle. A ceci, il est facile de répondre puisque le même mâle a fécondé les œufs de la Serine N° 224 six jours au plus après avoir été apparié avec elle.

Cette rapidité d'accoutumance entre deux espèces si différentes que le Serin et le Chardonneret est très grande. Si l'on relève, dans mes élevages, les pontes qui ont donné des jeunes, on trouve des œufs fécondés 7 jours, 6 jours, 4 jours et même 3 jours au maximum après la constitution des couples. La Serine N° 150 qui a fourni le chiffre le moins faible était, dans mes élevages, appariée pour la première fois avec un Chardonneret.

Sur les 57 œufs pondus par des Serines appariées avec des Chardonnerets, six seulement ont été cassés ou mangés bien que, dans la majorité des cas, je n'aie pas séparé le mâle de la femelle. C'est cependant une opinion très courante chez les éleveurs que les Chardonnerets mangent les œufs des Serines. On recommande parfois d'enlever le Chardonneret dès le premier œuf, car la présence du mâle ne serait plus indispensable pour assurer la fécondation des autres œufs de la même ponte. On ajoute, et beaucoup d'amateurs répètent ceci avec le plus grand sérieux, que le Chardonneret pourrait, en gavant les petits, leur crever le gosier avec son bec long et pointu. Il est seulement arrivé dans mes élevages que des jeunes hybrides soient maltraités et meurent après avoir été, sans aucun doute, jetés à bas du nid et tués par les parents ; je serais assez disposé à attribuer ces méfaits aux Chardonnerets, ardents à s'accoupler à nouveau avec leurs femelles.

2^o) *Hybrides : Chardonneret × Sérin.**a) Mâles.*

Cinq hybrides mâles provenant du croisement: Chardonneret × Sérin ont été appariés avec des femelles en 1910, 1911 et 1912. Deux de ces mâles, les N^o 234 et 336, ayant été mis avec des femelles de même origine je ne m'en occuperai pas ici. Les trois autres ont été appariés avec des Serines qui ont pondu seize œufs tous inféconds. Tel est le résultat brutal.

Si l'on compare entre elles la ponte des Serines appariées avec des oiseaux féconds et la ponte des Serines appariées avec des mâles hybrides, on remarque immédiatement le petit nombre d'œufs pondus par les dernières Serines et l'irrégularité de leurs pontes et des intervalles qui les séparent.

Les neuf Serines appariées avec des Chardonnerets et avec le Cini ont fait 22 pontes dont 18 sont des groupes de 3, 4 et même 5 œufs. Sur les 69 œufs pondus par ces neuf Serines, il n'y en a eu que six pondus isolément ; l'un par la Serine N^o 107 qui n'a donné que cet œuf unique, ce qui me la ferait considérer comme femelle trop vieille, un second par la Serine N^o 110, qui, nous l'avons déjà vu, a été malade. Seule, en fait, la Serine N^o 323, qui a pondu 10 œufs, en a donné trois isolément ; toutes les autres femelles ont fait des pontes régulières.

Il est à noter que parmi les six œufs pondus isolément, il s'en trouve un donné le 1^{er} mai 1910 par la Serine N^o 223 appariée avec le Cini, et qui, par la suite, a fait trois pontes régulières de quatre œufs. Cette Serine, étant née l'année précédente, l'œuf pondu par elle le 1^{er} mai 1910 était son premier œuf, et ceci est connu des éleveurs que les jeunes Serines pondent souvent un premier œuf isolé avant de commencer leur ponte normale. Cet œuf est séparé de la première ponte véritable par un intervalle moins grand que ceux qui séparent entre elles les pontes consécutives. Dans le cas de la Serine 223, nous trouvons 15 jours seulement entre l'œuf du 1^{er} mai et le début de la première ponte, tandis que 31 jours séparent entre elles les trois pontes normales. Puis

vient le 9 août, après un intervalle de 2 jours, un dernier œuf isolé : c'est la fin de la ponte de cette femelle dont l'ovaire, arrivé au terme de son activité annuelle, donne, comme à ses débuts, un produit isolé ; cette dernière ponte qui ne s'achève pas est séparée de celle qui la précède immédiatement par un intervalle de 25 jours et, en réunissant les résultats fournis par les autres serines, nous trouvons que l'intervalle entre les pontes a varié entre 25 et 32 jours.

Si nous nous reportons maintenant aux Serines appariées avec des mâles hybrides, nous ne trouvons plus rien de cette régularité : onze pontes ont eu lieu, une seule atteint 3 œufs et six autres se composent d'un seul œuf. Les intervalles entre ces pontes varient de 13 et 20 jours à 57 et 64 jours.

On peut se demander, en présence de résultats si peu nombreux, s'il ne faut pas simplement voir là un fait de hasard, les mâles hybrides n'ayant reçu que des femelles mauvaises pondeuses. Cependant le contraste est tel entre les deux groupes de femelles que je serais tenté d'admettre une répercussion de la constitution génitale anormale des mâles hybrides sur le fonctionnement génital des femelles non hybrides avec qui on les avait appariés.

3) Femelles.

Parmi les femelles hybrides de Chardonneret qui ont donné des œufs, neuf ont été appariées avec des Serins et suivies de plus près. (J'élimine la femelle n° 216 qui jusqu'au 13 avril n'a pas pondu et a été, à cette date, versée dans une cage commune où elle échappait à une surveillance précise).

Les neuf autres femelles hybrides de Chardonneret ont donné 53 œufs, que l'on peut répartir entre 31 pontes différentes : ceci montre immédiatement quelle a été l'irrégularité de la ponte chez ces femelles. Sur les 53 œufs, nous trouvons seulement deux pontes de 4 œufs, viennent ensuite 5 pontes de 3 œufs, puis six groupes de deux œufs et enfin 18 œufs isolés. Et encore ce rangement est-il assez précaire car la surveillance des femelles a été rendue difficile par leur comportement capricieux. Il se pourrait même que des œufs aient complètement échappé au recensement puisque, dans certains cas, ce sont de très

minimes débris de coquille qui ont permis d'en relever la trace.

En ne tenant compte que des faits acquis, nous pouvons mettre dans un premier groupe trois femelles qui ont incubé régulièrement leurs œufs. Ce sont les hybrides n° 105, 328 et 361. Cette dernière a été la plus régulière de toutes puisqu'elle a fait trois pontes qu'elle a couvées jusqu'au delà du délai normal d'éclosion. Sa dernière ponte ne comporte que deux œufs dont un a été mangé pendant l'incubation.

La femelle n° 105 a donné un premier œuf en cage d'observation puis, appariée avec le Serin n° 106, une ponte de 4 œufs qu'elle a parfaitement couvés et enfin un œuf isolé dont l'incubation a été aussi régulière.

La femelle n° 328 a d'abord pondu en cage commune puis a terminé par une ponte de trois œufs qu'elle a incubés très régulièrement.

Aucun des 15 œufs incubés jusqu'à terme par les trois femelles hybrides de Chardonneret n'était fécondé.

Les autres femelles n'ont pas couvé leurs œufs, et les ont ou cassés, ou mangés.

La plus régulière de toutes les pontes des neuf femelles a été faite par l'hybride n° 215 qui, en quatre jours, du 31 mars au 3 avril 1909, a donné 4 œufs. Ce début n'a pas tenu ses promesses car deux œufs avaient disparu 6 jours après la fin de la ponte et je retirai les deux autres pour leur éviter le même sort. La femelle donna ensuite 6 autres œufs mais en quatre groupes : 2, 1, 1, 2 et mourut le jour de son dernier œuf, visiblement des suites de ponte.

Avec la femelle 218 nous trouvons une pondeuse si irrégulière qu'il devient bien difficile, sauf pour ses cinq premiers œufs, de grouper ses produits en pontes nettement délimitées. C'est une suite d'œufs arrivant sans que la femelle ait jamais cherché à les incuber, et avec des intervalles qui varient entre 2, 3, 4 et 11, 12, 14 et 22 jours.

D'un examen d'ensemble des femelles hybrides de Chardonneret ayant donné des œufs, il ressort que ces pondeuses s'échelonnent sur la voie du perfectionnement génital, sans en atteindre le stade ultime : c'est-à-dire la ponte d'œufs fécondables.

L'irrégularité génitale des femelles hybrides de Chardonneret se manifeste encore par la complète indifférence dont elles

font preuve vis-à-vis des mâles féconds qui sont appariés avec elles et par cette sorte d'égrainement de la nidification qui, nous l'avons vu, peut s'étendre sur toute la période de reproduction sans aboutir à la confection d'un nid véritable. Et si, en nous limitant aux femelles ayant pondu, nous reprenons toutes les données fournies par l'examen anatomique des glandes génitales de ces femelles, nous pouvons admettre, ainsi que je l'avais fait en 1911, qu'il existe chez les femelles hybrides de Chardonneret une gamme de développements ovariens, allant depuis l'ovaire formant des ovules qui restent indifférenciés jusqu'à l'ovaire donnant des œufs qui sont pondus par la femelle.

Tous les degrés possibles de développement ovarien rentrent dans le schéma suivant :

A. — Ovaires ne produisant pas d'ovules.

B. — Ovaires produisant des ovules.

a) Femelle ne pondant pas.

b) Femelle pondant $\left\{ \begin{array}{l} \alpha) \text{ œufs non fécondables.} \\ \beta) \text{ œufs fécondables.} \end{array} \right.$

Les femelles hybrides de Chardonneret n'appartiennent pas toutes à une seule des catégories précédentes ; on trouverait, parmi elles, aussi bien des individus de groupe A que des représentants des groupes a et α .

C'est à ces conclusions que conduit l'examen d'une série de femelles hybrides prises toutes pendant la période de reproduction. Est ce bien là l'exacte réalité dans tous les cas ? J'ai maintenant un fait précis qui laisse place au doute : la femelle hybride n° 349 a donné 3 œufs en 1910. Elle ne pond pas en 1911 et n'a pas encore donné d'œufs le 24 juin 1912, jour où je l'autopsie. Or, bien que je sois certain de la ponte de cette femelle en 1910, je ne trouve à l'autopsie aucune trace macroscopique d'ovaire et l'aspect de la région de la glande génitale est tel que, si j'avais eu en main cette femelle seulement au moment de l'autopsie et sans connaître sa ponte de 1910, je l'eus immédiatement, et sans aucune hésitation, classée parmi les femelles à ovaire atrophié, non pondeuses et rentrant dans la catégorie A.

Il résulte de ce fait, isolé mais bien positif, qu'une femelle hybride de Chardonneret ayant pondu peut, deux ans après, avoir un ovaire réduit à tel point qu'elle semble n'avoir jamais

pondu et n'avoir jamais pu pondre. Et l'on est conduit à interpréter certaines femelles, d'origine inconnue, sacrifiées à l'époque de la ponte et montrant un ovaire rudimentaire, non plus comme des oiseaux rentrant dans la catégorie A, mais comme des femelles âgées ayant cessé de pondre depuis deux années au plus.

Le délai minimum ainsi fixé pour l'achèvement du processus de régression de l'ovaire peut être considéré comme exact si l'on s'en rapporte au cas de la femelle n° 349. Que cette régression de la glande génitale soit d'ordre plus général chez les femelles hybrides de Chardonneret, mais qu'elle demande aussi un nombre d'années différent pour se parfaire, ceci me paraît ressortir de l'examen des femelles n° 103, 218 et 361. Toutes les trois ont pondu une première année puis sont restées un ou deux ans sans pondre. Elles ont été autopsiées au mois de juin, et avaient, toutes trois, des ovaires à peine développés ou même presque rudimentaires. L'ovaire le plus atrophié se trouvait chez la femelle n° 218, venait ensuite l'hybride n° 361 (qui présente en outre cette anomalie d'avoir l'ovaire droit fonctionnel) puis la femelle n° 103.

Cette dernière n'en était qu'à sa première année de non-ponte et a été autopsiée le 7 juin. On pourrait donc objecter que les ovules extrêmement petits quoique très reconnaissables à la surface de son ovaire auraient eu le temps d'évoluer (ce qui me paraît, du reste, impossible, étant donnée la date de l'autopsie) mais l'aspect de l'oviducte montre bien que cette femelle était en plein repos génital. La trompe gauche, en effet, ne présente aucune trace d'activité, elle a la forme et les dimensions qui caractérisent la période hivernale ; à la voir seule on pourrait dire que la femelle est un jeune oiseau de l'année qui n'a pas encore pondu.

Dans ce cas, la trompe n'a pas suivi la petite poussée génitale qui, cette année-là encore, a déterminé chez la femelle n° 103 un commencement de différenciation des ovules, ou bien, peut-être, la trompe est-elle revenue plus vite que l'ovaire à l'état de repos précurseur de la régression progressive de la glande génitale. Toujours est-il qu'il paraît y avoir une certaine indépendance entre la différenciation saisonnière de la trompe et celle de l'ovaire : la femelle n° 218 qui a un ovaire

presque rudimentaire, à une trompe légèrement turgescence et à replis aussi bien accentués que chez la femelle 361 dont l'ovaire est cependant plus volumineux et en réduction moins avancée.

Nous avons vu plusieurs femelles hybrides de Chardonneret dont l'ovaire est entré en régression après avoir été fonctionnel. Il ne faut pas, en généralisant, abandonner l'hypothèse première de femelles naissant avec un ovaire atrophié et ne pondant jamais. Nous en avons, il me semble, un exemple assez frappant dans la femelle n° 253. Je l'avais achetée en plumage de jeune dans les derniers jours du mois d'août 1910 en même temps que la femelle 252. La femelle 253 ne pond ni en 1911 ni en 1912, et à l'autopsie le 24 juin elle présente des organes génitaux à un stade voisin de celui de la femelle n° 361.

Les femelles n° 253, 361, 349 et 218 étaient en 1911 dans les cages de la serre où, ainsi que je l'ai dit, aucune d'elles n'a pondu à cause de la température trop élevée. J'aurais incliné à mettre sur le compte de cette température anormale le non réveil en 1912 de l'activité génitale chez ces femelles, mais nous voyons que la femelle 252 qui a été parmi elles pond quatre œufs en 1912.

Je verrais contre l'hypothèse de femelles hybrides à ovaire atrophié dès la naissance une objection à laquelle je reconnais toute sa valeur ; c'est la suivante : il est possible que les femelles hybrides n'atteignent leur maturité génitale qu'après plusieurs années. BONHOTE a observé le fait pour des Canards hybrides et rien dans mes élevages ne me permet d'infirmer ou de confirmer cette hypothèse, en ce qui regarde les femelles hybrides de Chardonneret.

La régression est-elle due à l'hybridation ? C'est un point qui demanderait un nouvel examen, si l'on s'en reporte à ce que dit LARCHER : « Il n'est pas très rare, en effet, surtout chez les oiseaux domestiques, qu'une exagération de cette tendance normale — (la réduction de l'ovaire pendant la période de repos) — entraîne une disparition définitive de la glande ovigère dont il devient dès lors impossible de retrouver la moindre trace. » GURLET avait fait la même remarque en 1850 : « La destruction de l'ovaire n'est pas rare, et quelquefois elle est portée à un tel degré qu'il n'en reste plus de traces... ».

Tableau récapitulatif de l'activité génitale des femelles hybrides Chardonneret $\times$ Serin ayant pondu en cages séparées

N ^{os}	1908	1909	1910	1911	1912	Résultat de l'autopsie
405	née au moins en 1908	6 œufs (achetée 2 mai 1909)	pas d'œufs (autopsie 7 juin 1910)			ovaire demi-fonctionnel, trompe aspect infantile (?).
449	née au moins en 1908	plusieurs œufs (meurt, évagination oviducte à la ponte du dernier œuf)				
215	peut-être de 1908 ?	(achetée 7 déc. 1909)	40 œufs (meurt jour de la ponte du dernier œuf)			
218		née en 1909	16 œufs	pas d'œufs (dans la serre)	pas d'œufs (autopsie 24 juin)	ovaire presque rudimentaire, trompe un peu développée.
252			née en 1910	pas d'œufs (dans la serre)	4 œufs (autopsie 22 juin)	avait dernier œuf dans l'utérus d'après aspect ovaire aurait été dernier œuf (?)
253			née en 1910	pas d'œufs (dans la serre)	pas d'œufs (autopsie 24 juin)	ovaire masse bien apparente, informée, trompe assez développée.
328		née au moins en 1909	3 œufs (achetée 22 février)	pas pondus ? (meurt à Lille)		
349		née au moins en 1909	3 œufs (achetée 13 mars)	pas d'œufs (dans la serre)	pas d'œufs (autopsie 24 juin)	ovaire gauche absent, trompe un peu développée.
361		née au moins en 1909	8 œufs (achetée 3 août)	pas d'œufs (dans la serre)	pas d'œufs (autopsie 24 juin)	ovaire gauche absent, ovaire droit a été fonctionnel (?), trompe un peu développée.

« La fonction ovarienne, peut-être nulle chez quelques-unes de ces femelles, se manifeste d'une façon irrégulière, anormale presque, quand elle existe, et l'organe femelle est d'une instabilité telle qu'il régresse rapidement, au point de disparaître macroscopiquement dans certains cas, après avoir été actif » ⁽¹⁾.

3°) *Hybrides Cini* × *Serin*.

Ainsi que je l'ai déjà fait ressortir en étudiant le comportement de ces oiseaux, leur infécondité, surtout celle des femelles, qui ne possèdent qu'un ovaire rudimentaire, paraît en contradiction complète avec ce que l'on aurait pu s'attendre à trouver chez les hybrides de deux espèces aussi voisines. Le Cini donne facilement des produits avec le Serin. L'affinité s'arrête là puisque les F 1 obtenus seraient, si j'en juge d'après les oiseaux que j'ai eus entre les mains, absolument incapables de se reproduire et de donner des F 2. Les deux espèces seraient physiologiquement bien plus éloignées l'une de l'autre que ne l'admettent les classifications basées uniquement sur la morphologie.

On voit cependant, d'après ce que j'ai dit pour les femelles hybrides de Chardonneret, qu'il serait nécessaire pour trancher la question, d'avoir des femelles hybrides de Cini d'âge connu. Celles que j'avais en cage, étaient, si je m'en rapporte aux affirmations du vendeur, âgées d'un an seulement.

Comparaison avec les espèces parentes. — Je n'ai pu réunir de données sur la durée de l'activité génitale des femelles de Serin ou de Chardonneret.

Chez le Serin, il n'y a certainement pas cette régression rapide des ovaires, que nous observons chez les femelles hybrides. Il

(1) Nous touchons ici à l'atrophie de l'appareil génital qui se produit chez des femelles âgées d'oiseaux — même non hybrides — et s'accompagne souvent d'une transformation plus ou moins complète du plumage en plumage de mâle (virilisme). Les femelles hybrides Chardonneret × Serin que l'on trouve sur le marché offrent une gradation assez grande de plumage, certaines d'entre elles étant à ce point colorées que les fraudeurs ont peu ou pas à les maquiller pour en faire des mâles. Il paraît probable que le virilisme soit fréquent chez ces hybrides et la transformation de leur plumage serait intéressante à suivre, autopsies à l'appui, sur un lot nombreux de femelles prises depuis la sortie du nid, ce que mon matériel ne m'a pas permis de faire.

n'est pas rare de voir des Serines qui en sont à leur troisième année de ponte. D'autre part, il suffit de comparer la figure 4 avec celles qui représentent des ovaires de femelles hybrides (Fig. 1, 2, 3), pour voir quelle différence profonde existe, aux



Fig. 4. — $\times 5$. — Ovaires de Serin.

A, serine n° 114, adulte, au mois de juin ; B, serine n° 310, adulte, au mois de février ; C, serine n° 302, jeune, au mois de juin.

mêmes époques, entre les glandes génitales de ces hybrides, et des espèces parentes.

Cet examen comparatif renforce encore ce que je disais plus haut : à savoir que les femelles hybrides Chardonneret $\times$ Serin sont génitalement imparfaites.

V. — Examen histologique de la cicatricule de l'œuf. dans les expériences précédentes.

Tous les œufs pondus, examinés ici, sont âgés de plusieurs heures, et, pour aucun d'eux, je n'ai pu fixer, avec certitude, le moment de la ponte.

Les stades parthénogénétiques les plus jeunes nous ont été fournis par des œufs prélevés dans l'utérus, à l'autopsie des femelles.

1° *L'œuf non fécondé.*a) *de Serin.*

Œuf pondu.

Quatre femelles de Serin, achetées en 1913, sur le marché, et de provenances diverses, ont été installées sans mâle, chacune dans une cage spéciale.

Serine N° 601. — Œuf du 18 avril 1913, âgé de deux heures au moins.

Sur le vivant, avant fixation, la cicatricule se divise en deux zones bien distinctes : l'une plus blanche et plus compacte, l'autre, moins étendue, moins tranchée et plus lacuneuse.

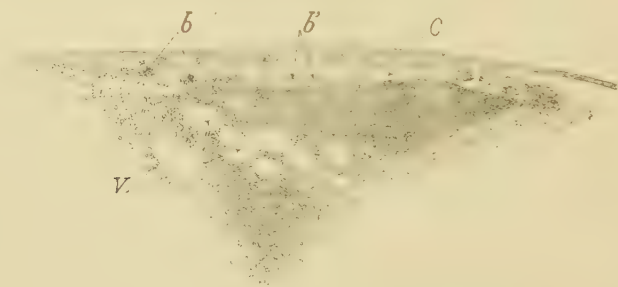


Fig. 5. — $\times 52.5$. — Serin, cicatricule parthénogénétique, œuf de 0 jour ; coupe transversale.

b, blastomères à grosses granulations ; *b'*, région à blastomères mal délimités ; *C*, coagulum ; *V*, groupe de vacuoles.

Par l'examen des coupes, on voit que la cicatricule (fig. 5) est complètement segmentée. La couche de blastomères mesure environ 1 mm. dans son plus grand diamètre ; son épaisseur ne dépasse pas 80 μ . La région segmentée est nettement séparée du vitellus blanc sous-jacent ; il existe même, visible sur une grande partie des coupes, une sorte de « cavité de segmentation », parfois remplie d'un coagulum prenant l'éosine (*c*). Un groupe de fortes vacuoles (*V*) se trouve profondément dans la partie centrale de la cicatricule.

Les blastomères sont au nombre d'une centaine ; ce nombre, très approximatif, est plutôt un minimum. Ils forment une

seule couche à la périphérie de la cicatricule ; vers son centre, on trouve plusieurs couches superposées, trois tout au plus, sans que l'on puisse bien préciser, car les limites de beaucoup de ces blastomères sont assez douteuses. Certaines cellules de



Fig. 6. — $\times 855$. — Serin, même œuf que fig. 5.
A et B, deux blastomères nucléés ; C, noyau en division anormale.

segmentation, à paroi plus nette (*b*) contiennent de gros granules vitellins. D'autres blastomères en renferment très peu ou pas, et l'on trouve aussi des régions (*b'*) où la masse de segmentation, fibrillaire et très ténue, ne montre pas de limites cellulaires précises.

Les noyaux sont nombreux, j'en ai compté plus de 80. Presque tous ont la forme vésiculeuse du noyau au repos ; la chromatine, peu abondante, est divisée en petites granulations qui sont réparties sur la membrane nucléaire.

Quelques blastomères renferment des noyaux très volumineux qui présentent des excroissances (fig. 6, A) et des étranglements (fig. 6, B) ; rien ne permet de dire s'il s'agit là d'une multiplication ou d'une désorganisation commençante.

Aucune karyokinèse normale : quatre noyaux présentent une chromatine en voie de transformation. La figure 6, C montre un groupe de granulations et d'anses chromatiques, réunies au centre du blastomère.

Dans plusieurs blastomères, une plage incolore pourrait être l'emplacement du noyau, complètement disparu par dégénérescence.

Oëuf du 17 avril, trouvé à 9 heures, sous la femelle encore au nid, et fixé aussitôt.

Sur le vivant, la cicatricule a l'aspect d'un fer de lance de forme ramassée ; ce fer de lance est la partie compacte qui est accolée, à sa base, avec une zone à vacuoles, peu étendue.

La série des coupes est très lacuneuse et ne permet pas de se faire une idée de l'ensemble. On voit cependant que la cicatricule est bien différente de la précédente : sur une grande partie de son étendue et au voisinage de la surface, elle n'est pas segmentée ; c'est la région à vacuoles. La partie compacte — le fer de lance — renferme des blastomères mais moins nombreux et moins nets que sur l'oëuf du 18. Ici, la région fibrillaire tient une large place. J'y ai trouvé plusieurs noyaux, les uns sont vésiculeux, trois offrant des stades analogues à celui de la figure 6, C.

Serine N° 602. — Oëuf du 24 avril 1913, trouvé à 9 heures, sous la femelle encore au nid, et fixé aussitôt.

Sur le vivant, la cicatricule apparaît circulaire. Une partie plus blanche est placée excentriquement ; son diamètre est environ les deux tiers du diamètre total.

Les blastomères sont très peu nombreux, on n'en trouve pas dans la région centrale de la cicatricule. Ils sont répartis en

deux petits groupes dont l'un, plus fourni, est situé très périphériquement. Ces blastomères sont bien individualisés et tous plus ou moins entourés de tractus fibrillaire ou de coagulum.

Les vacuoles sont nombreuses en surface sur toute la cicatricule qui, dans sa portion centrale, renferme également des vacuoles profondes de grande taille. J'ai pu observer que l'une de ces vacuoles avait une membrane propre au point où elle était en contact avec le coagulum entourant un blastomère.

Je n'ai vu qu'un seul noyau : du type vésiculeux, il se trouvait dans un blastomère isolé, très périphérique, un peu détaché du groupe le plus important.

Oëuf prélevé dans l'utérus.

Serine n° 602, oëuf prélevé le 26 juin 1913 à 9 h. 15.

La coquille est si mince qu'elle est à peine visible sous forme d'une membrane d'une très grande transparence. La cicatricule paraît très compacte.

Sur les coupes, aucune trace de segmentation. Des vacuoles de très petite taille et en assez grand nombre, parsèment la cicatricule, surtout dans sa partie centrale. J'ai pu observer le noyau : il est situé à moins de $20\ \mu$ de la surface de l'oëuf et il mesure $15\ \mu \times 24\ \mu$. A son intérieur un réseau serré de fines granulations chromatiques de taille presque uniforme.

Serine n° 603. Oëuf du 28 avril 1913, prélevé à 10 h. 20.

La coquille a une consistance parcheminée ; elle est encore d'un blanc pur. L'albumine est compacte et gélatineuse. La cicatricule apparaît comme une tache uniforme, peu distincte, où la loupe ne fournit aucun détail ; elle devient plus visible dès que le vitellus est plongé dans le fixateur.

La série des coupes est moins complète que la précédente et je n'ai pas vu le noyau. Dans l'ensemble, la cicatricule est très semblable à la précédente : aucune trace de segmentation ; les vacuoles ne sont ni plus grosses ni plus nombreuses, peut-être moins importantes.

β) *Des Hybrides* (Hybrides : Chardonneret ♂ × Serin ♀)

Plusieurs femelles du croisement Chardonneret ♂ × Serin ♀ sont installées sans mâle, le 7 avril 1914. Les œufs examinés ont été recueillis plus de deux mois après l'isolement.

— OEuf du 10 juin 1914, fixé à 9 heures.

La cicatricule, vue *in toto* sur le vivant, se montre composée de petites plages circulaires juxtaposées.

Les coupes donnent une cicatricule très peu épaisse : les grosses granulations vitellines remontent, en plusieurs points, jusqu'à la surface du vitellus, séparant des îlots protoplasmiques

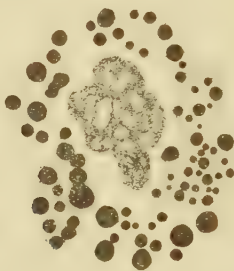


Fig. 7. — $\times 855$. — Hybride Chardonneret $\times$ Serin, cicatricule parthénogénétique, œuf de 0 jour. Noyau.

de texture réticulée. Il n'y a pas apparence de segmentation.

Je n'ai trouvé qu'un seul noyau (fig. 7) : c'est une masse à contours irréguliers, d'aspect spumeux, non délimitée par une membrane et entourée de très près par le vitellus.

— OEuf du 11 juin 1914, fixé à 9 heures. C'est un œuf nain qui mesure seulement 14 mm. 35×11 mm.

La cicatricule, vue *in toto*, sur le vivant, apparaît assez compacte, avec une partie centrale plus homogène. Sur les bords, des vacuoles très sombres ; quelques autres, piquées en pleine cicatricule, y tranchent par leur teinte foncée.

En coupe, l'aspect général se rapproche beaucoup de la cicatricule précédente, mais ici on trouve, assez uniformément réparties, des vacuoles sur une seule couche et tout à fait superficielles. Sur une même coupe, et toujours en périphérie, quatre petites masses de forme et de taille très différentes se détachent

de la cicatricule, sous la membrane vitelline : ce seraient de véritables blastomères parthénogénétiques ; je n'y ai pas trouvé de noyau.

Le seul noyau visible sur les coupes est analogue à celui de la figure 7, mais à contours plus incertains et plus irréguliers encore.

— OEuf du 12 juin 1914, fixé à 14 heures.

La cicatricule, examinée sur le vivant, est en toile d'araignée très nette et donne l'impression d'une dégénérescence avancée, ce qui correspond bien à l'heure tardive à laquelle elle a été fixée.

En fait, dès les premières coupes intéressant la cicatricule, on rencontre des vacuoles et l'on en trouve sur toute la cicatricule. Elles sont très larges et nombreuses, plus spécialement dans la partie centrale.

Plusieurs vacuoles renferment des blastomères de petite taille qui disparaissent après avoir figuré sur deux ou trois coupes, au maximum.

Quelques cellules plus typiques se rencontrent immédiatement sous la membrane vitelline. C'est dans l'une d'elles que j'ai trouvé le noyau le mieux caractérisé (fig. 8, A) ; à côté de lui, un autre est à peine visible. Plus loin, dans un réseau de fines vacuoles, un noyau isolé renferme un gros point chromatique bien coloré (fig. 8, B).

2° *La femelle hybride (Chardonneret ♂ × Serin ♀)*
appariée avec le Serin ♂.

— Femelle hybride n° 218, œuf du 18 juin 1910.

L'œuf est fixé à 10 h. 15. La cicatricule, photographiée sur le vivant (planche I, fig. 4), paraît finement vacuolisée sur presque toute sa surface, elle est à contours irréguliers et, en un point de sa périphérie, on voit un fort groupe de vacuoles profondes.

En coupe, la cicatricule est peu épaisse, elle est limitée dans la profondeur par des vacuoles de grande taille qui s'étendent sous toute sa partie centrale. Sa masse est traversée par de longs tractus protoplasmiques, sans granulations vitellines, parfois situés tout près de la surface.

A plusieurs reprises, semblent s'amorcer des cloisons, mais

qui resteraient incomplètes : leur existence même est assez douteuse, et l'on ne trouve aucun blastomère bien individualisé qui permette de conclure à quelque trace de segmentation. La non présence de blastomères serait encore appuyée par ce fait qu'on ne rencontre qu'un seul noyau. Il est situé presque immédiatement sous la membrane vitelline, et entouré directement de granulations vitellines ; sa forme est celle d'un fuseau, la chromatine est compacte ; il donne l'impression d'une formation anormale ou en dégénérescence.

— Femelle hybride n° 215, œuf du 12 mai 1910.

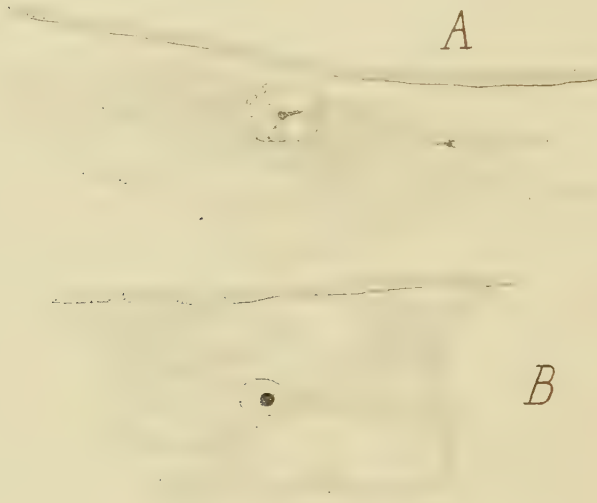


Fig. 8. — $\times 855$. — Hybride Chardonneret $\times$ Serin ; cicatrice parthénogénétique, œuf de 0 jour.

A et *B*, noyaux périphériques.

L'œuf a été fixé au formol à chaud.

La cicatrice (figure 9) se montre, en coupes, de forme assez irrégulière et peu épaisse. Dans sa profondeur, un groupe important de vacuoles (V).

La segmentation est très caractérisée et l'on trouve une couche périphérique de blastomères (*b*), et, au-dessous d'eux, une cavité qui est peut-être due à la fixation.

Au centre de plusieurs blastomères, on voit une plage depour-

vue de granulations vitellines et assez analogue à la figure 53 de LÉCAILLON, ce qui ferait admettre, avec cet auteur, qu'il y a eu là un noyau, maintenant disparu.

Cette cicatrice offre l'aspect d'une segmentation parthéno-

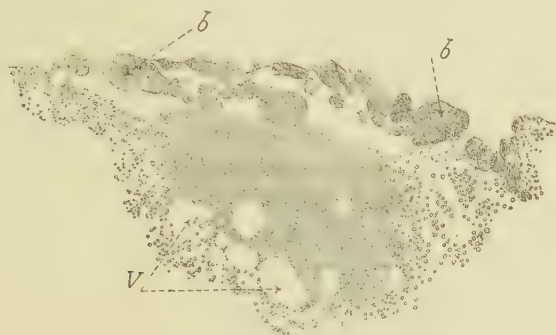


Fig. 9. — $\times 52,5$. — Hybride Chardonneret $\times$ Serin ; cicatrice d'un œuf fécondé (?) par un Serin ♂, œuf non incubé.
b, blastomères périphériques ; *V*, groupes de vacuoles profondes.

génétique en voie de régression déjà avancée. Je n'y ai trouvé qu'à deux endroits des noyaux indiscutables (figures 10, A et B). Tous deux sont anormaux ; celui de la figure 10, B est accolé

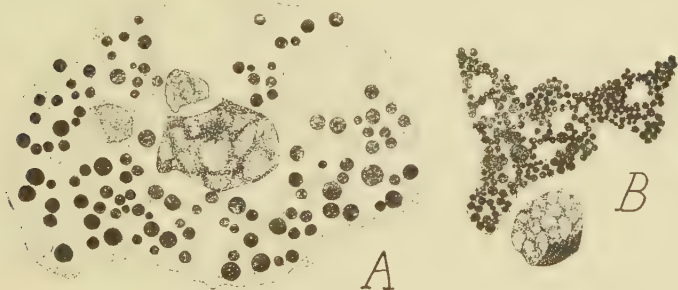


Fig. 10. — $\times 855$. — Hybrides, même œuf que fig. 9.
A et *B*, noyaux dans la région des blastomères.

aux débris d'un blastomère en complète dégénérescence et la cellule de la figure 10, A renferme plusieurs noyaux de structure différente.

— Œuf du 21 avril 1910. Photographiée sur le vivant, la cicatricule (planche I, fig. 3) se montre composée de deux zones : une région centrale et une couronne, qui l'entoure entièrement à petite distance. Dans la couronne, trois groupes de petites vacuoles sombres, et, sur le bord de la plage centrale, une grosse vacuole contenant encore des restes de vitellus.

En coupes, on trouve une région segmentée, composée de une, deux ou trois épaisseurs de blastomères, plus nombreux

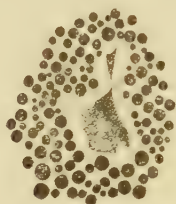


Fig. 11. — $\times 835$. — Hybride Chardonneret $\times$ Serin ;
œuf fécondé (?) par Serin σ , œuf de 0 jour.

Noyau dans la partie non segmentée.

vers le centre de la cicatricule. Celle-ci est très peu épaisse et ne présente pas de vacuoles dans sa profondeur.

Plusieurs blastomères ont une zone claire centrale, emplacement de noyaux disparus. Il semble que l'on assiste, pour deux blastomères, au dernier stade de la dissociation nucléaire : au faible grossissement, une partie centrale attire l'attention par sa teinte plus foncée, bleuâtre, et son aspect plus compact. Sous l'immersion aucun détail bien net ne se précise, surtout pour l'un des noyaux qui fait bien passage à la plage achromatique des blastomères voisins.

Un seul noyau caractérisé (fig. 11). Il se trouve dans la partie non segmentée, bien détaché de la région des blastomères.

3^e Le mâle hybride, apparié :

α) avec le Serin ♀ .

Je n'ai réussi à récolter que deux œufs, dans cette expérience. Le premier provient d'une Serine appariée avec un hybride

(Chardonneret ♂ $\times$ Serin ♀); un accident a rendu les coupes inutilisables, mais la cicatricule, vue sur le vivant (planche I, fig. 2), a tous les caractères de la cicatricule parthénogénétique.

Le deuxième œuf a été pondu par une Serine qui se trouvait en cage commune avec le mâle hybride Cini ♂ $\times$ Serin ♀. Les coupes montrent une cicatricule parthénogénétique en dégénérescence avancée : la segmentation abondante n'intéresse que la moitié, à peine, de la cicatricule. Je n'ai trouvé, dans les blastomères, qu'un seul noyau caractérisé ; par contre, la partie non segmentée renferme 5 à 6 formations d'apparence nucléaire, mais de signification douteuse.

β) avec la femelle hybride.

Des 8 œufs étudiés, 6 proviennent de deux grandes cages dans lesquelles vivaient en commun plusieurs ♂ et ♀ hybrides (Chardonneret $\times$ Serin); en outre, deux femelles m'ont fourni des œufs prélevés à l'autopsie.

— OEuf grande cage, du 4 juin 1912 fixé à 9 heures. La cicatricule se montre, sur le vivant (planche I, fig. 5), composée d'une vingtaine de petits ilots isolés les uns des autres. Cet aspect se retrouve sur les coupes où je n'ai vu ni blastomères ni noyaux de segmentation.

Il y aurait à signaler un grand nombre de noyaux d'aspect épithélial, disposés en couche unique à la surface de l'ovule et nettement limités à la latebra : il s'agit probablement d'un reste du follicule ovulaire, d'aspect assez spécial.

— OEuf grande cage du 24 mai 1912, fixé à 9 heures. La cicatricule est bien compacte, mais de forme très irrégulière. Les coupes montrent une vacuolisation assez abondante, aussi bien en profondeur de la cicatricule que près de sa surface, où les vacuoles séparent deux zones à blastomères ; dans ces deux zones, les cellules sont de taille très irrégulière, les unes fort petites, d'autres beaucoup plus grandes, l'une surtout qui, pendant plusieurs coupes, occupe presque le moitié de la cicatricule. Aucune trace de chromatine.

— OEufs grande cage, 15 mai 1912, fixé à 9 heures et cage 5, 17 juin 1912, fixé à 11 heures.

Les cicatricules vivantes sont de forme presque régulière

avec quelques vacuoles de taille assez forte, qui sont plus nombreuses dans l'œuf du 17 juin récolté seulement à 11 heures.

Sur coupes, la constitution des deux cicatricules est analogue : il y a un grand nombre de petites vacuoles, tant en profondeur qu'en surface.

On trouve, en surface et entre ou dans les vacuoles, des noyaux isolés (*n*, fig. 12, A) ou groupés (fig. 12, B) et entourés d'une

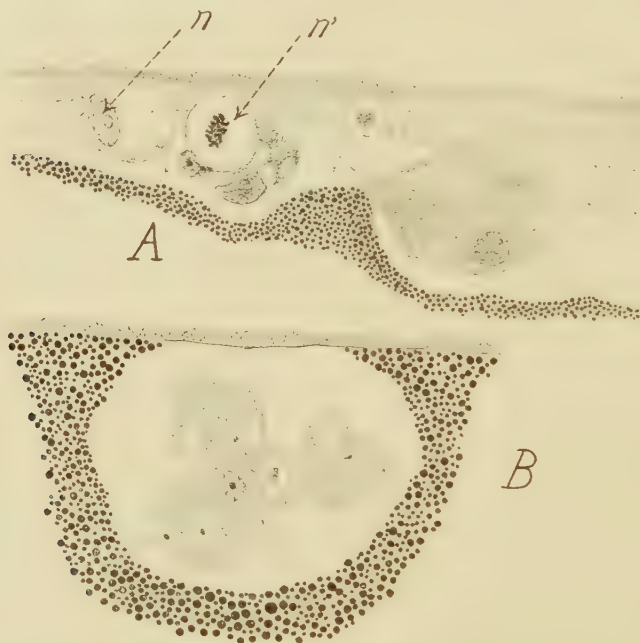


Fig. 12. — $\times 855$. — Hybride Chardonneret $\times$ Serin ; œuf de ♀ réunie avec ♂ de même croisement, œuf non incubé.

A et B, groupes de noyaux en surface de la cicatricule ;
n noyau un peu isolé ; *n'* noyau en voie de division (?)

masse qui paraît formée de blastomères de très petite taille et fortement serrés les uns contre les autres. Un des noyaux (*n'*, fig. 12, A) paraît en voie de division.

— Œuf grande cage du 18 juin 1912, fixé le lendemain à 9 heures (œuf de 24 heures).

Les vacuoles très grandes (planche I, fig. 6) ont envahi toute la surface de la cicatricule qui présente un « réseau de PRÉVOST

et DUMAS » bien typique. Cette structure se confirme sur les coupes et l'on ne trouve plus que quelques restes de blastomères, épars dans les vacuoles. Il manque dans mes préparations presque la moitié de la cicatricule qui a dû être sectionnée en préparant le bloc de paraffine : sur la partie restante, je n'ai relevé qu'un seul noyau ; encore est-il assez douteux, sa coloration s'écartant beaucoup du bleu caractéristique.

— Oeuf cage 5, du 27 avril 1912 ; fixé le 29 avril (œuf de 48 h.).

La désorganisation de la cicatricule est ici plus avancée : dans la zone superficielle on trouve des restes de blastomères, mais à peine distincts d'une masse commune qui s'étend sous toute la surface.

En profondeur, la cicatricule prend une teinte bleue, assez foncée pour trancher sur l'ensemble : la partie ainsi délimitée a un contour des plus irréguliers et elle envoie de longues flammèches qui remontent vers la surface. Dans les replis de cette masse colorée, au-dessus et aussi au-dessous d'elle, tout à fait dans la partie profonde de la cicatricule, on trouve de très nombreuses formations chromatiques spongieuses, qui se rapprocheraient un peu du noyau de la figure 7, mais en quantité telle qu'une grande partie de la zone cicatriculaire apparaît comme imbibée de chromatine diffuse.

— Oeufs prélevés dans l'oviducte, en avant de l'utérus. Femelles hybrides N^{os} 248 et N^o 252, 22 juin 1912, à 11 heures.

La constitution des deux cicatricules n'est pas la même :

Sur l'œuf de la femelle n^o 248 je ne trouve qu'un seul noyau et nulle trace de segmentation.

Sur l'œuf de la femelle n^o 252, la cicatricule est finement vacuolisée, surtout dans sa partie centrale, où des « nids » de vacuoles traversent toute son épaisseur. Deux petits blastomères, à contour net, indiquent qu'il y a déjà un début de segmentation. Dans ces deux blastomères, pas de chromatine ; mais on trouve, en nombreux endroits, près de la surface de la cicatricule, des plages dépourvues de granulations vitellines. Au milieu de chacune d'elles, un gros noyau d'aspect très semblable à celui de la figure 34 de LECAILLON. Ici, ces noyaux ne prennent pas la teinte caractéristique de la chromatine ; ils ne se distinguent de leur entourage que par leur structure spéciale.

4° Résumé du chapitre V; comparaison avec l'œuf fécondé de Serin.

Avant de rechercher, par examen direct des cicatricules, l'influence de l'accouplement sur les œufs des femelles hybrides, il est indispensable de connaître la constitution des œufs pondus par ces femelles isolées des mâles et de comparer avec les œufs des espèces parentes.

— Six œufs parthénogénétiques, 3 de Serines et 3 de femelles hybrides nous montrent qu'il n'existe pas un type unique : chacune des cicatricules examinées a sa caractéristique propre, ce qui rend la comparaison très difficile. Il semble cependant que, dans l'ensemble, les cicatricules de Serines soient plus homogènes, et toutes renferment des noyaux d'aspect normal. Chez les hybrides, la cicatricule est moins régulière ; il n'y a pas de segmentation ou bien les blastomères sont anormaux, mal délimités. Les noyaux sont toujours très peu nombreux et d'apparence peu normale.

— Plusieurs œufs fécondés provenaient d'un couple de Serins, qui donnaient régulièrement des jeunes : les œufs, apportés du dehors, étaient fixés aussitôt leur arrivée au laboratoire.

Œuf du 28 mars 1914. La cicatricule examinée sur le vivant (planche I, fig. 1) est plus compacte, plus homogène et, surtout, plus large que les cicatricules non fécondées (¹).

Sur coupes, on trouve (fig. 13) un grand nombre de blastomères qui contiennent tous un noyau, soit au repos (*n*), soit en karyokinèse (*n'*). L'ensemble est bien différent des cicatricules non fécondées ; les blastomères notamment sont de taille très petite et uniforme.

En dehors et sous la zone segmentée, dans le vitellus, on rencontre (fig. 14, A et 14, B) des noyaux « mérocytiques » (*m*) de forme irrégulière, parfois bourgeonnants. Toujours plus volumi-

(¹) Un des œufs de cette série ne présentait pas ces caractères extérieurs : les coupes ont montré qu'il n'était pas fécondé. Il arrive, très fréquemment, et presque normalement, pourrait-on dire, chez certaines espèces d'oiseaux sauvages que leurs pontes comprennent un œuf non fécondé. Ce fait s'explique mal, chez des animaux qui s'accouplent si fréquemment ; on le comprend encore moins chez des oiseaux qui ne donnent, par ponte, que 5 à 6 œufs se suivant de très près en quelques jours : théoriquement, un seul contact devrait suffire à les féconder tous.

neux que les noyaux de segmentation, ils s'en distinguent également par leur structure.

Que donnent les œufs de femelles hybrides accouplées avec des Serins ?

Leur seule différence un peu frappante avec les œufs par-

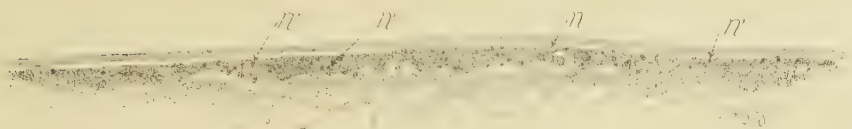


Fig. 13. — $\times 52,5$. — Serin, cicatrice fécondée, œuf non incubé.
n, noyaux au repos ; *n'* karyokinèses.

thénogénétiques est qu'on y trouve des blastomères plus abondants et moins irréguliers ; mais, dans l'ensemble, il y a même diversité d'aspect, même irrégularité de forme, rien de net ni de tranché.

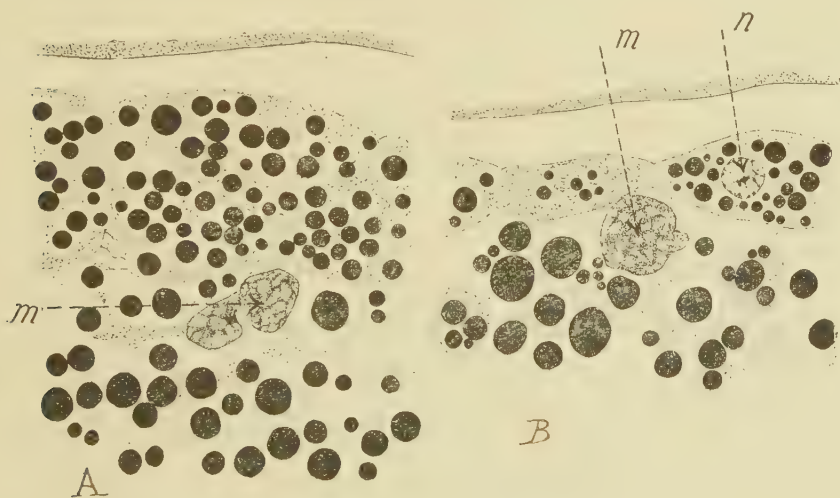


Fig. 14. — $\times 853$. — Serin, même cicatrice que fig. 13.
n, noyau dans un blastomère ; *m*, mérocyte.

Comme contre-partie des expériences précédentes, j'ai essayé de voir si les mâles hybrides inféconds pouvaient avoir une action quelconque soit sur des femelles parentes, soit sur des femelles hybrides.

— Un seul œuf de Serine accouplée avec un hybride Cini (Cini ♂ $\times$ Serin ♀) a été examiné : il ne se détache en rien des cicatricules vues jusqu'ici.

— Le lot des œufs de femelles hybrides est plus important ; j'ai comparé 21 cicatricules. Leur aspect *in toto* ne permet pas de les détacher des cicatricules parthénogénétiques. En coupes, j'ai étudié quatre œufs frais pondus, deux en dégénérescence et deux prélevés dans l'utérus, sans avoir à y signaler quelque point spécial.

En résumé, aucun des essais entrepris sur les œufs pondus par des femelles de Fringillidés hybrides ne donne un fait saillant qui permet d'entrevoir la cause de la non fécondabilité de ces œufs.

L'œuf hybride parthénogénétique diffère à peine de l'œuf parthénogénétique du Serin : l'aspect et la constitution de la cicatricule, sa dégénérescence paraissent très identiques dans les deux cas.

VI. — Étude extérieure de l'œuf

1^o Généralités. Xénie.

Sur le grand nombre d'œufs pondus dans mes élevages, par des femelles hybrides Chardonneret ♂ $\times$ Serin ♀, j'ai pu en étudier 36 au point de vue de la forme et de la coloration de la coquille, et essayer de les comparer avec les œufs des espèces parentes : Serin et Chardonneret.

Cet examen comparatif est-il justifié, dans les circonstances tout au moins, où j'ai pu le faire ? C'est ce que tendraient à combattre des observations et expériences déjà anciennes, expériences reprises par A.-V. TSCHERMAK, précisément sur les hybrides des Fringillidés, et qu'il est nécessaire de discuter ici avant d'aller plus loin.

TSCHERMAK a voulu démontrer que les phénomènes de Xénie, bien connus chez les végétaux, se retrouvaient également chez les oiseaux. Il a recueilli les œufs pondus par des Serines appariées avec des mâles de Fringillidés sauvages d'Europe,

et a comparé ces œufs avec ceux que donnaient d'autres Serines appariées à des mâles de leur espèce.

Si, dans ces conditions, l'on trouve que l'œuf de la Serine appariée avec un mâle d'autre espèce, diffère de l'œuf « pur » de Serin et se rapproche plus ou moins, par la forme, les dimensions ou la coloration, de l'œuf « pur » de l'espèce mâle, on aura mis en évidence un fait de Xénie.

De ses expériences, TSCHERMAK conclut à l'affirmative. Les œufs de Serine, appariée, par exemple, avec un Chardonneret sont, dit-il, en général, plus courts et plus renflés. Il n'y aurait aucune influence sur la coloration de fond. Par contre, les taches seraient modifiées ; principalement les marques « noir-brunâtre » seraient si caractéristiques qu'à leur seul aspect un œil exercé pourrait indiquer l'espèce qui a fourni le mâle : « le père se dénonce par les marques brun-noirâtre spécifiques que l'on retrouve sur l'œuf de la Serine appariée avec ce mâle ».

Comme base de comparaison, TSCHERMAK prend des œufs de Serines qu'il avait tenues dans des cages spéciales, sans mâle, et des pontes d'espèces sauvages étudiées dans des collections ou acquises de marchands spécialistes.

Les œufs non fécondés de Serin sont, dit TSCHERMAK, de taille moindre que les œufs des femelles réunies à des mâles, ce qui viendrait renforcer ses conclusions et montrer nettement l'influence du mâle sur la forme de l'œuf.

TSCHERMAK appuie ses recherches de tableaux, de chiffres et de photographies qui enlèveraient tout doute sur la légitimité de ses déductions si l'on ne pouvait lui faire une objection sur laquelle j'ai déjà insisté à propos de mes propres expériences et qui me semble attaquer par la base les résultats de TSCHERMAK. Celui-ci a bien apparié Serins et Serines, Serines et mâles de Fringillidés sauvages, mais, pas plus que moi, il ne peut être certain qu'il y ait eu des accouplements effectifs. (TSCHERMAK n'a pas vérifié si les œufs qu'il recueillait étaient fécondés. D'après ce que j'ai observé, il ne me paraît pas possible d'affirmer, par le seul fait que l'on a réuni un mâle et une femelle de Fringillidé, que les œufs recueillis sont fécondés. On a vu, bien au contraire, par le résumé de mes essais, que certains Chardonnerets mâles ne fécondent aucun des œufs des Serines avec lesquelles on les apparie).

Par conséquent, la différence indiquée par TSCHERMAK entre la coquille de l'œuf de femelle apparée et celle de l'œuf parthénogénétique de Serine ne peut, jusqu'à nouvel ordre, être prise comme point de comparaison. Les faits de Xénie qu'aurait trouvés TSCHERMAK sont-ils eux-mêmes exempts de toute incertitude ? Il me paraît bien difficile de donner des conclusions fermes en prenant un matériel aussi variable que l'œuf des petits Fringillidés : il suffit, pour s'en convaincre, de manier des lots un peu nombreux d'œufs d'une même espèce ⁽¹⁾.

Il ne faut cependant pas partir de là pour rejeter purement et simplement les expériences de TSCHERMAK et les considérer comme sans valeur. Elles doivent seulement être reprises sur un matériel plus certain, et je devais les rappeler avant de discuter les données réunies par moi, données qui s'en trouveront réduites et moins affirmatives.

2° Forme et dimensions de la coquille.

a) Serins.

Trente-huit œufs m'ont été communiqués par des éleveurs parisiens ; ils m'ont donné les dimensions suivantes :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Longueur	22.90	18.20	20.35
Diamètre	16.00	13.30	14.52

TSCHERMAK adopte comme œuf de Serin, pur et typique :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Longueur	18.87	17.00	17.85
Diamètre	14.02	13.10	13.39

Pour ces différents œufs de Serin, les rapports $\frac{L}{D}$ de la longueur au diamètre, sont les suivants :

Œufs d'éleveurs parisiens :

Œuf à longueur et diamètre maximum $\frac{1.431}{1}$

(1) Lorsque j'examinerai les œufs des Anatidés, je n'aurai pas à revenir sur les faits de Xénie : TSCHERMAK n'a pas trouvé de modifications dans la coloration de fond de la coquille, et les taches proprement dites n'existent pas chez les Anatidés. J'ajoute que rien, dans mes observations sur les œufs d'Anatidés, n'autorise à faire intervenir les faits de Xénie.

OEuf à longueur minima	$\frac{1.328}{1}$
OEuf à diamètre minimum	$\frac{1.504}{1}$
OEuf donnant L-D maximum	$\frac{1.500}{1}$
OEuf donnant L-D minimum	$\frac{1.241}{1}$
OEuf moyen	$\frac{1.400}{1}$
TSCHERMAK :	
OEuf moyen	$\frac{1.333}{1}$

3) *Chardonneret*.

REY donne, pour 12 œufs de sa collection :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Longueur	17.90	17.00	17.40
Diamètre	13.30	12.30	12.58

KEARTON, pour des œufs anglais :

16.70
12.90

FATIO, dans sa faune de Suisse :

17.00 15.8
13.1 12.00

TSCHERMAK :

Longueur	18.83	18.33	18.59
Diamètre	14.45	14.38	14.42

Pour ces différents œufs, les rapports $\frac{L}{D}$ sont les suivants :

REY :

OEuf à longueur maximum	$\frac{1.409}{1}$
OEuf à longueur minimum	$\frac{1.349}{1}$
OEuf à diamètre maximum	$\frac{1.296}{1}$
OEuf à diamètre minimum	$\frac{1.406}{1}$

Œuf moyen	$\frac{1.383}{1}$
KEARTON :	
Œuf moyen	$\frac{1.294}{1}$
TSCHERMAK :	
Œuf moyen	$\frac{1.289}{1}$

γ) Hybrides.

Les trente-six œufs de femelles hybrides (Chardonneret ♂ × Serin ♀) que j'ai mesurés ont donné les dimensions suivantes :

	Maximum	Minimum	Moyenne
Longueur	19 mm. 00	14 mm. 53	17 mm. 03
Diamètre	13 mm. 60	11 mm. 13	12 mm. 53

Si l'on calcule le rapport $\frac{L}{D}$ de la longueur au diamètre, pour les différents œufs qui fournissent les valeurs précédentes, on trouve :

Œuf à longueur maximum	$\frac{1.544}{1}$
(Il a également la plus grande différence L-D).	
Œuf à longueur minimum	$\frac{1.232}{1}$
(Il a également la plus petite différence L-D).	
Œuf à diamètre maximum	$\frac{1.352}{1}$
Œuf à diamètre minimum	$\frac{1.408}{1}$
Œuf moyen	$\frac{1.359}{1}$

Le rapport $\frac{L}{D}$ varie entre $\frac{1.232}{1}$ et $\frac{1.544}{1}$ avec une valeur moyenne $\frac{1.359}{1}$ qui se rapproche beaucoup de celle fournie par l'œuf le plus large $\frac{1.352}{1}$.

(Les femelles hybrides m'ont également donné deux œufs nains :

- 1° Longueur : 13.80 ; diamètre : 9.80 ;
- 2° id. 9.75 ; id. 8.00.)

δ) *Comparaison des trois groupes.*

Les rapports extrêmes, pour les espèces parentes et les hybrides, sont :

	Minimum	Maximum
Chardonneret	$\frac{1.289}{1}$	$\frac{1.409}{1}$
Serin	$\frac{1.241}{1}$	$\frac{1.504}{1}$
Hybrides	$\frac{1.232}{1}$	$\frac{1.544}{1}$

Entre ces maxima et minima, on trouve les différences suivantes :

Chardonneret : $1.409 - 1.289 = 0.120$.

Serin . . . : $1.504 - 1.241 = 0.263$.

Hybrides . . : $1.544 - 1.232 = 0.312$.

On voit que la limite de variabilité de forme est beaucoup plus étendue pour le Serin et les hybrides que pour le Chardonneret. Les hybrides présentent une irrégularité plus grande encore que le Serin dont ils se rapprocheraient un peu par cette donnée.

Après la variabilité de forme, prenons comme autre point de comparaison la variabilité dans les dimensions, en relevant les différences qui existent entre les maxima et les minima pour la longueur et le diamètre.

	Maximum	Minimum
Chardonneret :	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Longueur : } 18.85 - 15.80 = 3.05. \\ \text{Diamètre : } 14.45 - 12.00 = 2.45. \end{array} \right.$	
Serin . . . :	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Longueur : } 22.90 - 17.00 = 5.90. \\ \text{Diamètre : } 16.00 - 13.10 = 2.90. \end{array} \right.$	
Hybrides . . :	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Longueur : } 19.00 - 14.35 = 4.65. \\ \text{Diamètre : } 13.60 - 11.15 = 2.05. \end{array} \right.$	

Les différences dans les longueurs, classées par ordre croissant, donnent :

1° Chardonneret : 3.05.

2° Hybrides . . : 4.45.

3° Serin. . . : 5.90.

Les différences dans les diamètres, classées par ordre croissant, donnent :

1° Hybrides . . : 2.05.

2° Chardonneret : 2.45.

3° Serin . . . : 2.90.

La variabilité dans les diamètres est, on peut dire, de même ordre pour les espèces parentes et les hybrides. La variabilité dans les longueurs va presque du simple au double en passant du Chardonneret au Serin, et les hybrides occupent une situation exactement intermédiaire entre les espèces parentes.

Si maintenant nous comparons les maxima et minima des longueurs puis des diamètres, nous avons ce tableau :

	Longueur		Diamètre	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Hybrides	19.00	14.55	13.60	11.15
Chardonneret	18.85	15.80	14.45	12.00
Serin	22.90	17.00	16.00	13.10

et nous voyons que les hybrides se rapprocheraient un peu plus du Chardonneret que du Serin.

— De cet examen comparatif de la forme et des dimensions des œufs de *Fringillidés* hybrides (Chardonneret ♂ × Serin ♀), il ne se détache rien de bien net, et il apparaît qu'une telle étude, à moins peut être d'être reprise sur un matériel considérable, ne fournirait aucun résultat caractéristique.

3° Coloration de la coquille.

α) Généralités. — Code des Couleurs.

Vouloir définir une couleur par des mots conduit à des dénominations purement subjectives qui rendent à peu près illusoire toute recherche, toute comparaison ultérieure. L'industrie de la teinture a, depuis longtemps, cherché à tourner la difficulté en établissant des « cartes d'échantillons » qui

renferment les teintes les plus usuelles, accompagnées d'un nom conventionnel ou mieux encore d'un numéro. La question prend une plus grande importance en histoire naturelle ; là, il faudrait réunir une suite ininterrompue et graduée de teintes, indispensablement désignées par des nombres pour éviter les confusions, les pertes de temps, et faciliter aussi l'usage international de cette base de comparaison. C'est ce qu'ont essayé de faire MM. KLINCKSIECK et VALETTE avec leur « Code des couleurs ».

Ce code établi théoriquement, d'après la méthode de CHEVREUL, présente des lacunes pratiques : il y manque bien des teintes correspondant d'une façon exacte à celles que l'on trouve chez les animaux. Tel qu'il est, le code permet au moins de situer une couleur dans l'échelle du prisme, en un point que l'on trouve par tâtonnement avec assez de rapidité. La méthode n'élimine évidemment pas les erreurs dues aux imperfections de la vue, à l'interprétation personnelle, aux conditions d'éclairement, de luminosité ; elle fournit, malgré tout, un point de départ commun à tous les observateurs et concise les descriptions en les rendant par là même plus claires et plus utilisables.

Les indications de teintes que je donnerai se rapporteront donc au « Code des couleurs » de KLINCKSIECK et VALETTE. Afin de permettre une certaine approximation, sans qu'il soit besoin de se reporter au code lui-même, j'indique, pour chaque teinte, à quelle grande division elle appartient ; par exemple : 1^{ers} rouge-orangé (pages 46 et 47 du C. C.), 1^{ers} bleus (pages 68 et 69 du C. C.).

Dans l'œuf de Fringillidé, il faut distinguer deux sortes de colorations :

1° La *coloration de fond* qui est répartie uniformément sur toute la surface de l'œuf ; les œufs de quelques espèces n'ont pas d'autre teinte que celle-ci.

2° Les *taches*, de couleur bien différente de celle du fond ; nous aurons à considérer leur nombre, leur situation, leur groupement, leur répartition. Les taches peuvent se diviser en : taches de fond, plus claires, plus atténuées, et en mouchetures, plus foncées, de forme souvent très irrégulière

et qui paraissent comme surajoutées aux précédentes ⁽¹⁾.

Une définition exacte de la couleur de ces différentes taches en comparaison avec les teintes du C. C., est rendue difficile par leur petite taille, et le résultat est influencé par les phénomènes de contraste qu'il est pratiquement impossible d'éliminer dans ce cas.

β) *Serin (Examen des 39 œufs mesurés).*

La coloration de fond va de la 2^e moitié des verts-bleus, à la première moitié des bleus : 0396, 3783, 403 A, 403 B.

Les taches sont réparties sur toute la surface de la coquille dans la grande majorité des cas; six œufs seulement ont le petit bout dépourvu de taches. Quatre de ces six œufs paraissent bien provenir de la même femelle: leur tacheture est identique et très peu abondante.

Sur tous les autres œufs de Serin que j'ai examinés, on trouve des taches de fond plus nombreuses au gros bout.

Ces taches de fond s'étendent sur une gamme de tons qui va des 1^{ers} violets-rouges jusqu'aux 2^{mes} rouges-orangés. J'ai noté :

1^{er} violet-rouge : 573 et éclaircis ;

2^{me} violet-rouge : 598 et éclaircis ;

1^{er} rouge : 23 et éclaircis ;

2^{me} rouge-orangé : 97.

Les mouchetures sont peu nombreuses, et quelques œufs en manquent complètement. On les trouve sous forme de points dont certains ont plus de 1 mm. 5 de diamètre, de taches allongées, de forme souvent irrégulière : en forme de 5, de W, en larme, en massue, en V, ou en filaments fins de grande taille, l'un d'eux atteint 27 mm. de longueur. La couleur de ces mouchetures tombe dans des teintes foncées des 1^{er} et 2^{me} rouge-orangé (53, 54, 58, 59, 78, 79, 83, 84) et certaines de ces taches sont si foncées qu'elles paraissent noires, et ont dû être décrites comme telles ; un léger grattage met en évidence leur véritable coloration.

(1) Cette sorte de classification des taches ne préjuge en rien de leur origine, mal connue du reste. J'ai adopté cette subdivision pour la commodité des descriptions.

γ) *Chardonneret*.

REY en donne la définition suivante : « couleur de fond blanchâtre tirant sur le bleuâtre et qui pâlit rapidement après que les œufs ont été vidés ; taches la plupart du temps rares, de couleur rougeâtre ou gris-violet, entre lesquelles on trouve des points brun-pourpre, des taches allongées et par-ci par-là des filaments et des griffonnages. Toute la tacheture s'accumule presque toujours au gros bout, et y forme souvent une couronne bien marquée ».

J'ai pu examiner 5 œufs, provenant de pontes différentes. La teinte de fond de l'un d'eux doit être un des blanchâtres de REY, elle se rapproche bien probablement de teintes très éclaircies de 1^{er} vert bleu (vers 353 A). Les quatre autres œufs ont des teintes de fond plus franchement indiquées, qui jouent dans les verts-bleus (1^{er} vert-bleu, 371 ; 2^e vert-bleu, voisin de 378 A).

Trois œufs ont des taches répandues sur toute la surface de la coquille, un n'en a pas au petit bout ; sur ce dernier, les taches sont accumulées surtout au gros bout où elles forment la couronne indiquée par REY.

Les taches de fond tombent dans les 2^e rouges-orangés (97) ou les 1^{ers} orangés (122).

Les mouchetures, assez irrégulièrement réparties, bien que plus voisines du gros bout, sont en forme de points, de Λ , de larmes, de V, de stries allongées ; elles tombent dans les rouges-orangés foncés 1^{er} et 2^e (54-59, éclairci de 58, éclairci de 83). Le noir qu'on a quelquefois indiqué est bien, comme je le disais tout à l'heure, un rouge-orangé très foncé.

 δ . *Hybrides*.

La couleur de fond tombe dans les 2^{es} verts-bleus et dans les 1^{ers} bleus, ce sont des teintes éclaircies telles que 378 A : 2^e vert bleu, 403 A : 1^{er} bleu. Ces diverses teintes peuvent coexister dans une même ponte ; c'est ainsi que, sur trois œufs de la femelle n° 361, l'un correspond à 378 B, éclairci des 2^{es} verts-bleus, tandis que les deux autres tombent dans les éclaircis du 1^{er} bleu. Tout ceci n'indique pas une grande variabilité, et, dans

l'ensemble, la teinte de fond des œufs hybrides est assez uniforme.

J'ai cependant recueilli, les 31 mai et 24 juin 1910, dans une cage où se trouvaient ensemble plusieurs femelles hybrides, deux œufs à couleur de fond d'un blanc pur, et sans aucune tache. Ils mesurent respectivement 15.00×11.30 et 16.55×12.30 et sont, par conséquent, de taille un peu faible, mais encore très normale.

Les taches de fond sont, pour la plupart des œufs, groupées sur le gros bout, et parfois la pointe de l'œuf ne montre que quelques taches petites et très peu nombreuses. Dans plusieurs cas, les taches du gros bout sont serrées les unes contre les autres de façon à former sur ce pôle une sorte de calotte, sous laquelle la teinte de fond peut disparaître complètement par suite du fusionnement des taches.

Quelques œufs — ils proviennent tous de la même femelle n° 218 — sont d'un type différent. Les taches sont réparties sur toute la surface de la coquille, plus marquées au gros bout sur un seul œuf ; sur les autres elles sont à peine visibles à l'œil nu et forment un fin pointillé accompagné aussi de taches plus larges qui masquent la teinte de fond en donnant à l'œuf l'apparence d'un échantillon sali par un trop long séjour au nid.

Entre ces œufs à fine tacheture généralisée et ceux à calotte compacte, on en trouve d'autres chez lesquels le groupement des taches au gros bout est moins accentué. Dans ce cas, ces taches peuvent s'étendre sur toute la surface de l'œuf mais elles sont, en général, plus nombreuses, plus larges vers la plus grosse extrémité de l'œuf. Enfin, j'ai trouvé un œuf sur lequel les larges taches de fond étaient localisées au petit bout, le gros bout étant seulement piqué de fins points clairs.

La coloration des taches de fond va des 1^{ers} violets-rouges aux 2^{es} orangés, les orangés étaient les moins fréquents.

J'ai noté :

1^{ers} violets-rouges : 572 et 573.

2^{es} violets-rouges : 598 ou éclairci de cette teinte, cette teinte est très fréquente.

1^{ers} rouges : 23 ou éclairci de cette teinte. Je ne trouve rien de spécial aux 2^{es} rouges.

1^{ers} rouges-orangés : teinte approchant de 63 ou 68 et de 59 et 64.

2^{es} rouges-orangés : 98 et des éclaircis de 88 et 93.

1^{ers} orangés : quelques taches seulement.

2^{es} orangés : éclaircis de 129 et 134.

Toutes les teintes à partir des 1^{ers} rouges-orangés correspondent à des taches plus foncées, plus sombres que celles qui sont situées dans les violets-rouges et les rouges, et l'on peut ranger ces taches à côté ou même parmi les mouchetures proprement dites.

Celles-ci se retrouvent sous forme de points, de rectangles et de formations plus irrégulières : accents, virgules, traits fins et allongés, en Z,.... Ces mouchetures sont localisées sur le gros bout, ou réparties sur une plus grande surface de l'œuf sans atteindre le voisinage du petit bout. Elles suivent en cela la répartition des taches de fond qu'elles accompagnent assez régulièrement. Cependant, il faut noter que ces mouchetures forment, sur plusieurs de mes œufs hybrides, une véritable couronne, entourant le gros bout, et qui se rapproche de la disposition analogue signalée par REY chez le Chardonneret.

Quant à leur teinte, les mouchetures se relient aux taches de fond les plus foncées, et sont presque limitées aux rouges-orangés.

Je relève :

1^{ers} rouges-orangés : 54, 55, 59, 60, 64 et des teintes très foncées tirant sur le noir : 69 et 75.

2^{es} rouges-orangés : 79, 80 et 84 ; puis quelques teintes dans les 1^{ers} orangés : au voisinage du n° 103.

ε. Comparaison des trois groupes.

Teinte de fond, taches de fond et mouchetures, comparées chez les espèces parentes et les hybrides, nous donnent les résultats suivants :

La teinte de fond des œufs hybrides, située dans les 2^{es} verts-bleus et les 1^{ers} bleus, se rapproche plus de l'œuf Serin que de l'œuf Chardonneret chez lequel on trouve fréquemment ces « blanchâtres » ou « blancs-verdâtres » des auteurs, teintes qui

tombent probablement dans des éclaircis très faibles des 1^{ers} verts-bleus.

Les taches de fond de l'œuf hybride, par leur répartition en calotte située au gros bout de l'œuf, ou en couronne, nous rapprochent de l'œuf de Chardonneret. Nous avons vu pourtant des exemplaires à mouchetures fines généralisées, puis un œuf sur lequel les taches sont accumulées au petit bout, dispositions qui ne paraissent pas se trouver chez les espèces parentes. La gamme de coloration de ces taches de fond est plus étendue chez les hybrides que chez chacune des espèces parentes prise isolément : nous retrouvons sur l'œuf hybride, un mélange des teintes de taches de fond qui paraissent propres à chacune des espèces parentes.

Les mouchetures ont une forme assez analogue chez les espèces parentes et les hybrides ; elles sont moins fréquentes chez le Serin dont quelques œufs en manquent complètement, et les hybrides se rapprocheraient un peu du Chardonneret par la répartition de leurs mouchetures.

Leur couleur est assez homogène dans les trois groupes ; il paraît seulement que la limite entre les taches de fond et les mouchetures, en ce qui concerne leur coloration, soit moins marquée chez les hybrides que chez les espèces parentes.

C) DEUXIÈME PARTIE

ANATIDES

Croisement entre les deux espèces *Anas boschas* L. var. *domestica* (Canard domestique) et *Cairina moschata* Flem. (Canard de Barbarie).

I. — Matériel employé

1° Généralités.

Ayant reçu en 1907 deux Canes de Barbarie accompagnées d'un mâle de même espèce, j'essayai d'obtenir des hybrides entre ces individus et des Canards domestiques.

Une femelle *Anas* fut jointe à un couple *Cairina* vivant en liberté dans une grande basse-cour. On n'obtint pas de résultat ; aucun des œufs pondus par la Cane domestique ne s'est développé.

Une deuxième femelle *Cairina* fut isolée avec un mâle *Anas*, dans un parquet, avec impossibilité de voir les autres Canards. Cette cane fit deux couvées consécutives qui, chaque fois, donnèrent plusieurs petits. Une poule, à laquelle on avait confié les derniers éclos, ayant tué tous ceux-ci, on ne put sauver que trois élèves de la première couvée, deux femelles et un mâle que l'on retrouvera par la suite dans mon travail.

Je n'avais plus aucun Canard de Barbarie, lorsque je commençai mes recherches sur les organes génitaux des hybrides et je dus bientôt chercher à me procurer des hybrides *Cairina* × *Anas*. Les oiseaux que j'ai étudiés proviennent tous des environs de Ribérac, région dans laquelle l'élevage des « Mulards » est de pratique courante.

2° Caractères extérieurs des Hybrides *Cairina* $\times$ *Anas*.

Ne connaissant pas le faciès de ces hybrides, j'ai fait venir, en même temps que des jeunes âgés d'une quinzaine de jours, des œufs de femelle *Anas*, fécondés par un mâle de *Cairina*. Ces œufs ont été couvés, chez moi, par une poule, et les jeunes qui en sont sortis se sont montrés en tout comparables aux autres jeunes Mulards ; il n'y avait aucun doute à avoir sur l'origine de ceux-ci.

N'ayant en vue que l'étude des glandes génitales, je n'ai pas cherché à préciser les différences d'organisation générale que présentent les hybrides *Cairina* $\times$ *Anas* ou *Anas* $\times$ *Cairina* soit entre eux, soit avec les espèces parentes. CORNEVIN et LESBRE qui ont examiné, à ce dernier point de vue, un *Cairina* $\times$ *Anas* du sexe mâle, concluent de leurs recherches que : « quoique essentiellement composite, le mulard tient beaucoup plus de son père le Barbarin que de sa mère, la cane rouennaise. »

Ceci résume fort bien ce que j'ai vu par moi-même. Le plumage de mes *Cairina* $\times$ *Anas* se rapproche, dans son ensemble, du plumage paternel ; mais, ainsi que l'ont remarqué C. et L., on y reconnaît des traces maternelles, principalement dans le miroir de l'aile et sur la tête.

Les *Cairina* $\times$ *Anas* ont gardé, en grande partie, la démarche lourde du *Cairina*. Les mâles ont ce soufflement caractéristique, accompagné de l'érection des plumes du dessus de la tête et de mouvements du cou par lesquels se traduit l'exubérance du mâle *Cairina*. Les deux sexes ont hérité du « mutisme » de leur père (on donne quelquefois au *C. moschata* le nom de Canard muet à cause de l'absence de tout cri dans cette espèce), et c'est à peine si les femelles hybrides font entendre, dans de rares circonstances (un retard dans l'apport de la nourriture par exemple), un cri sourd et bref, sorte de coassement étouffé.

3° Caractères extérieurs des hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Mes *Anas* $\times$ *Cairina* sont plus petits que les *Cairina* $\times$ *Anas*, d'autant plus que le mâle *A. domestica* que j'avais accouplé avec la femelle *Cairina* descend d'un père Sauvage, moins gros par conséquent que l'énorme canard de Rouen ordinairement

élevé dans les fermes. Le mâle *Anas* $\times$ *Cairina* pesait 2 kg. 290, tandis que deux *Cairina* $\times$ *Anas* du même sexe atteignaient 2 kg. 700.

La différence est encore plus sensible pour les femelles qui sont moins massives, plus élancées, plus alertes que les canes *Cairina* $\times$ *Anas*. Elles sont aussi beaucoup plus bavardes ; cependant leur cri est très loin d'atteindre l'intensité de celui de la femelle *Anas*.

Quant au plumage, les *Anas* $\times$ *Cairina*, subissent, comme les *Cairina* $\times$ *Anas*, deux influences, paternelle et maternelle. La première domine encore ici, mais fortement assombrie par la seconde, la coloration de la tête du mâle, plus accentuée que chez le *Cairina* $\times$ *Anas*, reste violacée et ne va pas jusqu'au vert du Canard domestique. Les caroncules sont bien visibles et aussi développées que sur le bec des *Cairina* $\times$ *Anas*. Le dimorphisme sexuel est plus net ici que chez les hybrides *Cairina* $\times$ *Anas*.

4° Activité ovarienne des deux croisements.

Les deux groupes *Anas* $\times$ *Cairina* et *Cairina* $\times$ *Anas* sont séparés l'un de l'autre par la taille, le poids, le plumage, l'allure et la voix. A côté de ces différences extérieures, il en est une, bien plus importante puisqu'elle a trait à l'appareil génital.

C'est POLL, je crois, qui, le premier, a observé qu'une grande partie des femelles *Anas* $\times$ *Cairina* donnaient des œufs, tandis que les femelles *Cairina* $\times$ *Anas* ne pondaient jamais.

Les ovaires les moins développés des *Anas* $\times$ *Cairina* seraient macroscopiquement et histologiquement assez voisins des ovaires les plus développés des hybrides *Cairina* $\times$ *Anas* ; la différence reste cependant toujours assez nette pour qu'aucune confusion ne soit possible.

Si l'on se reporte à la classification que j'ai donnée (page 46), on voit que les femelles *Cairina* $\times$ *Anas* se rangent dans la catégorie *a*, tandis que les *Anas* $\times$ *Cairina* arrivent jusqu'au groupe α : elles pondent des œufs d'apparence normale, mais non fécondables.

Les deux seules femelles *Anas* $\times$ *Cairina* que j'aie eues ont, toutes deux, donné de nombreux œufs pendant plusieurs

années; aucune de mes onze femelles *Cairina* $\times$ *Anas* n'a pondu.

II. — Expériences

1° Généralités

Les femelles hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*, nées en 1908 (n° 526 et 527) ont été, en 1909, laissées en liberté à la campagne avec d'autres canards. Je n'avais pas alors en vue les recherches actuelles, et les renseignements écrits me font presque complètement défaut pour cette première année.

A partir de 1910, j'ai apporté les deux canes à Paris, au moment de la ponte, et les volières installées dans le jardin du Laboratoire d'Evolution m'ont permis d'obtenir de nombreux œufs, aussi bien de ces hybrides que des espèces parentes.

A côté de toutes les constatations ayant trait à la ponte (nombre, forme, poids, coloration des œufs) j'ai essayé de pénétrer plus avant dans les causes de la non fécondabilité des œufs hybrides. Ceci m'a conduit à faire des expériences comparatives entre les femelles *Anas* $\times$ *Cairina* et les canes domestiques et de Barbarie. Dans ces expériences, guidé par les travaux de LÉCAILLON sur le développement parthénogénétique des œufs de poule, j'ai étudié *in toto* et sur coupes la cicatricule d'œufs prélevés dans l'oviducte et celle d'œufs fraîchement pondus ou examinés à divers moments de leur dégénérescence.

2° Conditions des expériences.

a) *Pariade. Influence du déplacement sur la ponte.* — Dès les derniers mois de 1910, je pris mes dispositions pour avoir au printemps suivant le matériel nécessaire. Mes animaux furent, à la fin d'octobre, répartis dans différentes volières, de la façon suivante, pour ce qui a trait à l'une des femelles *Anas* $\times$ *Cairina*.

Volière n° 2.

Un mâle *Anas domestica* (n° 528).

Une femelle *Anas domestica* (n° 536).

Une femelle hybride *Anas* $\times$ *Cairina* (n° 526).

Cette expérience devait permettre de constater l'action d'un mâle fécond sur les œufs hybrides ; la cane 536 sert à vérifier le pouvoir fécondant du mâle et donne également des cicatrices fécondées comme point de comparaison avec les cicatrices hybrides.

La nécessité d'apparier les Canards avant la période de reproduction est connue des éleveurs. Ils savent les difficultés que l'on rencontre à faire accepter d'une femelle un nouveau mâle ou à faire couvrir par un mâle une femelle avec laquelle il n'était pas accouplé.

On a décrit, à ce propos, l'attachement sexuel réciproque des mâles et des femelles, qui forment les couples réunis par hasard dans un même enclos ou que les batailles ont isolé dans une bande plus nombreuse. Cet attachement paraît tel que des mâles pris à la campagne, au milieu de canes avec lesquelles on les voyait fréquemment s'accoupler, négligeaient absolument les femelles que je leur donnais à leur arrivée dans les volières du Laboratoire, montrant une indifférence sexuelle complète et allant jusqu'à se faire battre par les canes et à fuir devant elles. D'un autre côté, une cane domestique, que je joignis à mes *Anas* $\times$ *Cairina* pour éprouver l'action du mâle hybride sur des œufs fécondables, ne voulut pas se laisser couvrir, malgré les tentatives répétées du mâle très ardent : je dus l'en séparer ne voulant pas risquer de voir tuer une bête qui faisait partie d'autres expériences. Je crois que, dans les cas que je rapporte ici, il intervient tout autre chose qu'une « question de sentiment ». Le facteur actif serait une dénutrition temporaire, résultat du déplacement imposé aux animaux en période de pleine activité sexuelle.

Des canes, séparées de tout mâle, chez lesquelles, par conséquent, on ne brise aucun lien « sentimental » sont prises en état de ponte régulière et transportées du Loiret à Paris, ou réciproquement : chaque fois, la ponte s'arrête pendant quelques jours. Toutefois, l'action ne peut se faire sentir sur le dernier ovule déjà détaché de l'ovaire ; il continue mécaniquement son trajet dans l'oviducte et est pondue le lendemain de l'arrivée.

Trois canes se sont ainsi comportées en 1911 et n'ont recommencé à pondre régulièrement qu'au bout de 8 et 13 jours.

En 1913, les canes arrivent de la campagne au Laboratoire, le 8 mars. Leur ponte avait commencé le 28 février et, dans les paniers d'envoi, on trouva encore deux œufs, pondus par conséquent le 8 mars dans la matinée. La ponte ne reprend ensuite à Paris que le 19 mars, soit onze jours après l'arrivée.

Toutes les femelles précédentes avaient fait, pour arriver à Paris, un voyage de 120 kilomètres par chemin de fer, augmenté de deux étapes en voiture : le camionnage dans Paris et près de 10 kilomètres entre leurs volières et la gare de départ.

D'autres canes que je fis venir des environs de Paris, de Brévannes, n'eurent à faire qu'un trajet de 16 kilomètres : prises en liberté dans une cour de ferme le 14 avril à 13 heures, elles arrivaient au Laboratoire quelques heures après. Elles étaient en pleine ponte car elles donnaient chacune un œuf le lendemain de leur arrivée. Sur ces quatre femelles, une, le n° 531, continua de pondre sans aucune interruption, la seconde n° 535 ne fut qu'un seul jour, le surlendemain de son arrivée, sans donner d'œufs. Les deux autres n° 539 et 541 eurent un arrêt de 8 jours et recommencèrent à pondre seulement le 22 avril.

La perturbation apportée dans les fonctions reproductrices de ces femelles n'atteint pas ou atteint bien peu leur comportement génital car les quatre canes de Brévannes se sont rapidement laissé cocher par un mâle de provenance toute différente et qu'elles n'avaient jamais vu. La femelle 531, par exemple, qui avait passé la nuit de son arrivée dans un compartiment de chenil, à l'intérieur des bâtiments du Laboratoire, est mise dès le lendemain matin en présence du mâle : l'accouplement est presque immédiat.

Les quatre canes de Brévannes, tout comme celles d'Orléans, avaient été, au moment de leur transport à Paris, séparées de mâles avec lesquels elles étaient appariées depuis longtemps : nous avons vu que ces femelles avaient, à la suite du voyage, un arrêt plus ou moins long dans la ponte. Cet arrêt peut être nul ou se réduire beaucoup chez les femelles qui n'ont à effectuer qu'un court trajet ; ce sont ces femelles, également, qui paraissent le moins sensibles au changement de mâle.

Tous ces faits paraissent bien être sous la même dominance : il est vraisemblable de les attribuer à une cause mécanique dont l'action se fait d'autant plus sentir qu'elle touche les oiseaux

à une période de sensibilité toute particulière, en plein fonctionnement de leur glande génitale.

3) *Fécondation incomplète par spermatozoïdes affaiblis ou trop mûrs.* — Dans la volière n° 4 furent séparées des mâles différentes femelles parmi lesquelles :

La deuxième cane hybride *Anas* $\times$ *Cairina* (n° 527)

Une cane *A. domestica* (n° 535)

toutes deux destinées à fournir des œufs pour l'étude des cicatricules à développement parthénogénétique, les œufs de la cane *A. domestica* étant employés comme contrôle vis-à-vis des œufs de la cane hybride.

A ces femelles vint s'ajouter une cane de Barbarie, achetée sur le marché aux Oiseaux de Paris le 5 mars 1911. Isolée en volière loin de tout mâle, au Laboratoire, elle n'a commencé à pondre que le 29 avril. L'écart entre la date de l'isolement, correspondant au dernier accouplement possible, et la date d'apparition du premier œuf, 55 jours, donne-t-elle la certitude de ne recueillir que des œufs parthénogénétiques?

Les facilités qu'apporterait, dans les recherches, cette certitude de pouvoir se procurer des cicatricules parthénogénétiques sans être astreint à ne prendre les œufs que de femelles vierges ou, tout au moins, séparées du mâle depuis de longs mois, m'a fait rechercher si, pour mes canards, il était possible de fixer un délai minimum entre le dernier accouplement et la récolte du premier œuf parthénogénétique.

J'ai fait, en 1911 et 1913, avec des canes et avec des poules comme contrôle, plusieurs expériences dont j'ai donné les résultats autre part (Chappellier 1914 et 1915). J'ai trouvé comme limite extrême du pouvoir fécondant chez le Canard, 11 jours — tandis que la poule donne 18 jours.

On peut penser, avec certains auteurs, que la limite trouvée ne correspond pas à la mort des spermatozoïdes et que des spermatozoïdes très âgés pourraient encore provoquer un développement « incomplet ».

L'action possible de spermatozoïdes « affaiblis » ou « trop mûrs » a été objectée aux auteurs qui, dans leurs travaux sur la parthénogénèse chez les oiseaux, n'avaient pas pris la précaution de recueillir des œufs de femelles vierges ou séparées du mâle depuis très longtemps. Je ne sais si cette notion

de spermatozoïdes sénescents est basée sur autre chose que des hypothèses ; il semble ressortir, en tout cas, de l'examen macroscopique des cicatricules fournies par mes deux expériences que ce mode de fécondation n'y est pas intervenu.

Une cicatricule fécondée (pl. I, fig. 7) se distingue à première vue d'une cicatricule non fécondée (pl. I, fig. 8) dont presque toute la partie centrale est percée de nombreuses vacuoles.

La cicatricule de la fig. 13, pl. I, est celle de l'œuf pondu par la cane 536 le 20 mai, c'est-à-dire 24 jours après sa séparation du mâle. C'est bien là une cicatricule parthénogénétique typique et comparable à celle de la fig. 8, pl. I donnée par un œuf de la cane n° 535, séparée du mâle depuis plus de cinq mois. L'aspect de la cicatricule (pl. I, fig. 14) pondue par 536 le lendemain du nouvel accouplement est confirmée par l'épreuve à l'incubateur : cet œuf n'a pas été fécondé.

A partir de cette date, nous obtenons des cicatricules incontestablement fécondées : toutes donnent des embryons. On en obtient ainsi jusqu'au 27 mai, puis tout à coup, du jour au lendemain, avec le premier œuf qui ne se développe pas, on retombe sur une cicatricule vacuolisée (pl. I, fig. 15) et en tous points comparable à celles du 20 ou du 21 (pl. I, fig. 13 et 14) ou à d'autres prises plus tardivement (pl. I, fig. 16), ou encore à celles de la cane isolée depuis très longtemps du mâle (pl. I, fig. 8).

Les cicatricules parthénogénétiques d'*Anas* présentent toujours une zone de moindre vacuolisation. Cette zone est plus étendue sur l'œuf du 28 mai — premier œuf non fécondé (pl. I, fig. 15), mais on ne peut voir là l'indice de modifications apportées par des spermatozoïdes senescents car nous retrouvons un aspect presque identique sur une cicatricule provenant de la cane 535 isolée du mâle depuis 5 mois (pl. I, fig. 9). Même aspect également pour l'œuf pondu par 536 le lendemain de l'accouplement : il ne peut, dans ce cas, être question de spermatozoïdes affaiblis, puisque la cicatricule, si elle avait été touchée par des spermatozoïdes, l'eût été par ces éléments au maximum de vitalité.

Il resterait à voir si l'examen extérieur des cicatricules est confirmé par l'étude histologique. Ce que nous trouverons plus

loin, dans les essais de fécondation des œufs hybrides, nous montrera qu'on peut s'attendre à des surprises et à des résultats intéressants.

Les spermatozoides passent-ils, sans transition, de leur activité fécondante à la mort ou, au contraire, un affaiblissement graduel ne se manifeste-t-il pas par une vitalité moins grande des embryons ou par un sexe différent des jeunes? Mes embryons de contrôle sont morts âgés de quelques jours seulement, mais la difficulté d'obtenir un développement normal de l'œuf de canard dans les étuves de Laboratoire ne permet pas de mettre en compte ce résultat.

III. — La ponte et l'œuf des femelles hybrides

1° Technique : récolte, pesée et mensuration des œufs.

1909. — Plusieurs œufs pondus par les deux hybrides ont été recueillis. Ces œufs attiraient l'attention des moins prévenus par leur petite taille et leur couleur bien différentes de celles des autres œufs du même enclos.

Le nombre des œufs n'a probablement pas dépassé une dizaine pour chacune des femelles. Deux œufs mis à couvrir comparativement avec des œufs de canes Domestiques, n'ont pas montré trace de développement.

1910. — Les deux *Anas* $\times$ *Cairina* ont été installées au Laboratoire avec leur frère, au commencement du mois d'avril, aussitôt après l'apparition de leurs premiers œufs. Désirant surtout étudier le mâle, je n'ai pas spécialement surveillé la ponte, et pour 35 œufs seulement je connais avec certitude la pondeuse : d'après les indications prises au jour le jour, on arrive à un total de 22 à 30 œufs par femelle. Lorsque j'ai renvoyé les deux canes, elles commençaient à couvrir, malgré la levée journalière des œufs, signe certain de la fin de la ponte.

1911. — Les quatre canes et le mâle *A. domestica* des volières 2 et 4 arrivent au Laboratoire le 25 mars. Seule la cane *Anas* $\times$ *Cairina* 526 n'a pas encore commencé sa ponte; toutes

les autres ont, avant leur départ, donné plusieurs œufs qui ont été recueillis et que j'ai eus en main.

1912. — Les canards sont envoyés au Laboratoire dès le 11 février pour avoir la certitude d'observer la ponte entière.

La femelle *Anas* × *Cairina* n° 327 arrive malade et ne donne aucun œuf. Lorsque je l'ai sacrifiée le 9 juin, elle avait des organes génitaux, oviducte et ovaires très réduits sans trace de fonctionnement.

..

Au Laboratoire, les œufs étaient récoltés chaque matin, mais, à de très rares exceptions près, je n'ai pu savoir l'heure exacte à laquelle ils avaient été pondus. La cane pond généralement entre le lever du soleil et 5 ou 6 heures du matin : un œuf avait été ramassé, déjà froid, à 5 heures du matin, et les canes commençaient souvent leur bavardage à la pointe du jour.

Désireux d'étudier une cicatricule immédiatement après la ponte, je me rendis au Laboratoire le 23 juin avant le jour. Il me fallut attendre plus de trois heures et demie avant de recueillir le premier œuf, et, ce jour-là, les deux femelles hybrides seules pondirent. Je dois avouer que peu encouragé par cette tentative je ne la renouvelai point, d'autant moins qu'elle demande une surveillance non interrompue car la ponte n'est accompagnée d'aucune manifestation bruyante, et ne se traduit que par un abattement passager de la femelle.

Pour la pesée, l'œuf est placé dans la balance sur un anneau métallique taré qui l'empêche de rouler quand on soulève les plateaux. La pesée est faite au 1/2 décigramme ; une précision plus grande serait illusoire avec un matériel dont le poids change si rapidement.

Un « pied-à-coulisse » donnant le 1/10 de millimètre servait à prendre les mesures. On trouve facilement le grand axe de l'œuf ; le petit axe demande plus de tâtonnements et, comme les œufs ne sont jamais parfaitement circulaires, il est indispensable de faire jouer entre les branches du pied-à-coulisse celui que l'on mesure et de noter le minimum et le maximum trouvés.

2° Femelle *Anas* × *Cairina* n° 527.

En 1911, d'après le nombre d'œufs recueillis à la campagne, la ponte a dû commencer vers le 18 mars. Arrivé à Paris le 23, la cane pond encore un œuf le jour suivant, s'arrête deux jours, donne un œuf isolé le 29 et ne reprend sa ponte régulière que le 4 avril, pour la continuer sans interruption jusqu'au 27; ce jour-là l'œuf renferme deux jaunes. A la suite de cet incident, il n'y a pas d'œufs pendant deux jours; puis, du 30 avril jusqu'au 17 juillet, c'est-à-dire en 77 jours, la cane pond 44 œufs.

La ponte est à peu près journalière jusqu'au 29 mai, avec seulement trois manques les 9, 11 et 24. A partir du 29, les irrégularités se multiplient. Il y a trois grandes lacunes dont la plus importante existe entre le 11 et le 23 juin. Dans le mois de juillet, les œufs sont moins espacés et viennent à peu près régulièrement tous les deux jours jusqu'au 13, puis, après trois œufs consécutifs, la ponte s'arrête le 17.

— La cane reste ensuite au Laboratoire jusqu'au 29 juillet et, comme elle n'a plus donné aucun œuf, je la renvoie à la campagne où je la mets dans la même volière que l'autre femelle *Anas* × *Cairina*. Le 8 août, en visitant l'arrière chambre de cette volière, on trouve trois œufs et quelques autres à quatre reprises différentes dans le même mois. Le 1^{er} septembre, un nid renferme trois œufs soigneusement cachés et appartenant, avec toute vraisemblance, à 527, car 526 couve dans un compartiment voisin. D'autres œufs sont recueillis en septembre, et le 30, 527, qui a été isolée depuis quelques jours, donne un dernier œuf, tout petit, puisqu'il ne pèse que 28 gr. 65.

Pendant la seconde période de ponte qui s'étend entre le retour à la campagne et le dernier œuf pondu, la surveillance n'a pas été journalière et, sur 34 œufs, 4 seulement peuvent, avec certitude, être attribués à 527. Si nous les joignons aux premiers œufs pondus par cette femelle, nous arrivons à un total de 83 œufs pour l'année 1911.

Considérée sur l'ensemble de la ponte, la taille des œufs augmente progressivement jusqu'au voisinage d'un maximum autour duquel elle se maintient pour 45 œufs, puis, après la

période de repos comprise entre le 2 et le 10 juin, la ponte reprend avec des œufs beaucoup plus petits et continue ainsi jusqu'à la fin avec une seule exception le 24 juin.

L'œuf le plus lourd (je laisse de côté celui à deux jaunes) pesait 49 gr. 60, le moins lourd 24 gr. 50. Les longueurs maxima et minima étaient respectivement 54 mm. 6 et 40 mm. 3, les diamètres 40 mm. 6 et 32 mm. 8.

3° Femelle *Anas* $\times$ *Cairina* n° 526.

Entrée, ainsi que sa sœur, le 25 mars 1911 dans la volière du Laboratoire, elle donne son premier œuf de l'année le 11 avril et la ponte continue, avec une régularité remarquable, jusqu'au départ de Paris : du 11 avril au 29 juillet, en 108 jours par conséquent, la cane pond 106 œufs. Les manques, tombent le 12 juin et le 16 juillet.

Comme nous l'avons vu à propos de la femelle *Anas* $\times$ *Cairina* n° 527, les premiers œufs trouvés à la campagne après le retour des deux ♀ hybrides sont du 8 août. Si on les applique à 526, il y aurait entre le dernier œuf pondu par elle à Paris et la reprise de la ponte, un intervalle minimum de 10 jours. Ce nouvel arrêt brusque dans la ponte, causé par déplacement de l'animal, vient encore à l'appui de ce que je disais plus bas. J'attribuerais également volontiers l'homogénéité dans la ponte de 526, pendant son séjour à Paris, à ce que cette femelle, arrivée au Laboratoire plus de quinze jours avant l'apparition de son premier œuf, était parfaitement acclimatée et n'a subi aucun à-coup dans le fonctionnement de sa glande génitale.

Relevons à l'actif de 526, parmi les œufs pondus à la campagne, d'abord 7 œufs trouvés sous elle le 11 septembre, puis d'autres pondus après son isolement en volière séparée, les 28, 29, 30 du même mois et le 1^{er} octobre.

Enfin, le 8 octobre, 526 pond un dernier œuf à coquille parcheminée. La coquille est mince, souple, cède sous le doigt, elle est, en outre, perméable au point que l'œuf se dessèche sur ma table avec une grande rapidité ; il reprend de l'eau avec une égale facilité : plongé dans le formol, il revient en très peu de temps, à son volume initial.

La taille des œufs va d'abord en augmentant, comme pour

527, mais avec des sauts brusques et un fort minimum 25 jours après le premier œuf. Il s'en produira encore deux autres à Paris. Les œufs trouvés sous la femelle le 11 septembre rentrent dans la moyenne, tandis que les derniers qu'elle a donnés ont des dimensions réduites, voisines de celles des œufs pondus par l'autre femelle *Anas* × *Cairina* vers la même époque.

Le poids maximum a été de 55 gr. 57, le minimum 24 gr. 20 et les longueurs extrêmes 54 mm. 3 et 41 mm., les diamètres 44 mm. 5 et 32 mm. 3.

Ponte de 1912. — La femelle hybride n° 526 arrive au Laboratoire le 21 février 1912. Elle commence à pondre le 10 mars, et jusqu'au 22 mai, jour où elle a été sacrifiée, elle donne 66 œufs. Une première irrégularité de ponte se traduit par une absence d'œuf les 15 et 16 avril, et le 21 la femelle donne, très probablement, un œuf à coquille très molle dont on ne trouve que des débris douteux. La ponte reprend jusqu'au 15 mai, puis à partir de cette date, il y a 5 jours de suite sans œufs. Enfin la cane recommence à pondre le 20 mai, et quand je la sacrifie le 22, elle a, en outre de l'œuf du lendemain que je prélève dans l'utérus, une grappe ovarienne très fournie qui fait préjuger de la ponte d'au moins 8 à 10 œufs.

Ceci donne un total de 73 œufs que cette femelle aurait produits en 1912. Ce nombre est certainement un grand minimum puisque la cane a été sacrifiée le 22 mai et que, l'année précédente, les femelles hybrides avaient pondu jusque dans les premiers jours du mois d'octobre.

Deux des œufs pondus par la cane 526 en 1912 renfermaient deux jaunes. Le premier de ces œufs anormaux est du 27 mars, on le distingue aussitôt à sa taille : il a 59 mm. 6 de longueur et 44 mm. 5 de diamètre, il pèse 66 gr. 95. L'autre, ne se distinguait pas à première vue d'une manière frappante des œufs à un jaune ; sa longueur, 54 mm. 6, est moindre que celle de l'œuf normal maximum pondu 11 jours après (55 mm. 1). Ceci s'explique par la forme des deux masses vitellines contenues dans cet œuf : les deux vitellus sont soudés intimement sur une assez grande surface, et de plus l'un d'eux atteint à peine la moitié du volume d'un vitellus normal.

En calculant la moyenne des poids, j'ai éliminé un œuf, celui du 29 avril, qui avait une coque extrêmement mince et

ne pouvait par conséquent figurer parmi les œufs normaux.

L'impression qui se dégage des données d'ensemble pour la ponte de la cane hybride 526, pendant les trois années 1910, 1911, 1912, est que la femelle semble avoir atteint son activité génitale maxima en 1911, c'est-à-dire à l'âge de 3 ans. Nous pouvons difficilement nous baser sur le nombre des œufs, puisque la femelle a été sacrifiée en 1912 au mois de mai, c'est-à-dire bien avant d'avoir achevé sa ponte. Les autres données (poids et dimensions) des œufs parlent en faveur d'une activité génitale décroissante. Seul le minimum de poids est légèrement plus élevé en 1912 qu'en 1911, mais il ne faut pas oublier que la cane aurait en 1912 pondu encore de nombreux œufs, et que les derniers auraient été, vraisemblablement, beaucoup plus petits que la moyenne, ainsi que cela s'était déjà produit l'année précédente. Ceci aurait agi sur toutes les données de 1912 pour les rendre plus petites et accentuer encore la situation prédominante de la ponte de 1911.

4° Comparaison de la ponte des femelles hybrides avec celle des espèces parentes.

a) *Nombre des œufs.* — Je n'entrerai pas dans le détail de la ponte des femelles non hybrides témoins et préfère résumer tous les documents qui s'y rapportent dans un tableau général, renfermant aussi ce qui a trait aux femelles *Anas* $\times$ *Cairina*.

À la colonne « nombre d'œufs pondus », on trouvera, pour plusieurs femelles, deux nombres différents. Le premier correspond à un minimum certain; le maximum n'est qu'approximatif, bien que je ne l'ai donné qu'après une révision très attentive de mes notes journalières.

Nous voyons que la ponte des femelles hybrides augmente très sensiblement d'une année à l'autre. L'activité génitale de ces femelles irait en croissant avec l'âge jusqu'à un maximum qui paraît atteint en 1911, c'est-à-dire à 3 ans, ce qu'indique la série de petits œufs par lesquels se termine la ponte : le poids et la longueur maximum des œufs sont plus forts en 1911 qu'en 1910, et, pour 1911, on trouve comme minimum un chiffre très sensiblement plus petit que celui de l'année précédente.

J'aurais voulu pouvoir suivre toutes les années de ponte des

HYBRIDATION ET INTERSEXUALITÉ CHEZ LES OISEAUX

93

canes hybrides, comparativement avec celles des femelles *A. Cairina* et *A. domestica*; les nécessités des recherches histologiques m'ont amené à sacrifier la cane hybride 526, la seule qui ait pondu en 1912, bien avant la fin de sa ponte. Comme, d'autre part, je n'ai pu trouver de renseignements précis sur le nombre d'années pendant lesquelles pondent ordinairement les canes non hybrides, j'en suis réduit sur ce point à des hypothèses.

Je signalerai cependant encore la date tardive à laquelle les femelles *Anas* $\times$ *Cairina* ont donné leur dernier œuf, 30 septembre et même 8 octobre. Ceci est tout à fait anormal, si l'on compare avec ce qui se passe pour les espèces parentes. Les deux canes *A. domestica* ont terminé leur ponte avant le 1^{er} juillet; seule la femelle *Cairina* 512 donne des œufs jusqu'au 13 juillet. Sa ponte, comme fractionnée en trois couvées régulièrement espacées, commence plus tard que celle des canes domestiques.

Une deuxième femelle *Cairina*, que j'avais mise à la campagne avec un mâle de même espèce, n'ayant pas donné d'œufs le 8 juin, je me décide à la sacrifier pour examiner l'état de sa glande génitale et trouve une grappe ovarienne en pleine activité: le premier ovule n'aurait pas tardé à s'en détacher. Faut-il en conclure que la ponte des canes de Barbarie débute toujours plus tardivement que celle de la cane Domestique? S'il en était ainsi, les femelles *Anas* $\times$ *Cairina* montreraient plutôt une tendance vers la ponte précoce de leurs ascendants paternels.

3) *Dimension et poids des œufs.* — Notons la petite taille des œufs hybrides. Les moyennes générales, calculées sur un nombre d'œufs assez considérable, montrent que les œufs pondus par les femelles hybrides *Anas* $\times$ *Cairina* sont d'une taille très sensiblement inférieure à celle des œufs pondus par les espèces parentes.

La grande majorité des œufs de petite taille proviennent de la seconde période, après le retour des canes hybrides à la campagne. Faut-il considérer cette fin de ponte, survenant à la suite d'une interruption causée par le déplacement, comme influencée par celui-ci, ou plutôt comme normale et indiquant un épuisement graduel de l'activité ovarienne?

C'est peut-être le cas pour la femelle hybride n° 527 chez qui, dès le 12 juin, c'est-à-dire 15 jours avant le départ de Paris, les œufs, à une exception près, accusent une diminution très sensible de taille et de poids.

L'autre femelle *Anas* $\times$ *Cairina*, n° 526, ne présente rien de semblable : il faut se souvenir qu'elle a commencé à pondre près de un mois après l'autre et que la période critique pouvait fort bien ne pas avoir été atteinte au moment du retour à la campagne.

Si nous nous en tenons à la longueur des œufs, nous voyons que la moyenne de 292 œufs hybrides est 50 mm. 20, tandis que pour les femelles *Anas* (côté paternel) cette moyenne est de 55 mm. 64 et pour les canes de Barbarie (côté maternel) le chiffre atteint 60 mm. 02.

Si nous faisons intervenir les poids, les faits restent les mêmes : 234 œufs hybrides pèsent, en moyenne, 45 gr. 67 tandis que les œufs de *Cairina* atteignent en moyenne 67 gr. 41.

Par leurs dimensions et par leur poids, les œufs des femelles hybrides se placent bien en dessous des données fournies par les espèces parentes ; ils se rapprocheraient plutôt du côté paternel (*Anas*), bien que la différence reste encore très sensible.

γ) *Forme des œufs*. — La forme des œufs pondus par les femelles *A. domestica* ou *C. moschata* correspond, d'après ceux que j'ai pu examiner, à trois des six types admis par les Oologistes :

Forme ovale, forme d'œuf et forme cylindrique.

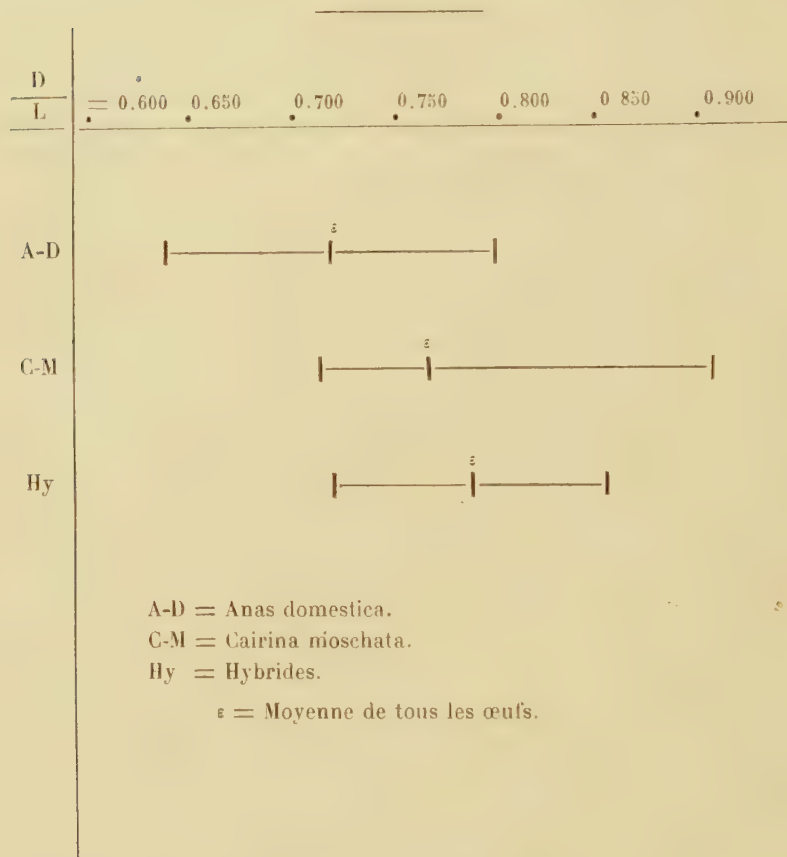
En grande majorité, les œufs des femelles hybrides se rapprochent beaucoup de la forme des œufs de leur mère *A. Cairina* dont ils ont le contour ovale.

Les œufs cylindriques des canes Domestiques, sœurs de leur père, sont plus allongés, moins arrondis à l'une de leurs extrémités.

Les œufs de mes canes *Anas* $\times$ *Cairina* se rapprocheraient, quant à la forme, du côté maternel, qui semble caractérisé, quel que soit le contour de l'œuf, par une forme plus trapue que chez la femelle *A. domestica*.

On peut chercher à mettre ce fait en évidence en calculant le

Limites entre lesquelles varie le rapport $\frac{D}{L} = \frac{\text{diamètre}}{\text{longueur}}$ chez les œufs des Hybrides et des espèces parentes



rapport $\frac{D}{L}$ du diamètre à la longueur des œufs. Plus ce rapport est voisin de l'unité, plus le type oval tend vers la sphère, et plus la forme « en œuf » est renflée à son gros bout.

Le tableau ci-dessus donne le rapport $\frac{D}{L}$ pour les canes hybrides et les espèces parentes. On voit que le rapport moyen, est pour les femelles *Cairina* et *Anas* × *Cairina*, sensiblement plus élevé que celui des femelles *A. domestica*. Le rapport minimum de ces dernières est très faible (0,635), et les

Cairina et les hybrides placent leur rapport maximum bien au delà de celui des femelles de l'espèce *A. domestica*. On peut donc en conclure que les œufs des canes hybrides tiennent plus, quant à la forme, du côté maternel que du côté paternel.

— Dans le cas d'oiseaux non hybrides, les variations dans la forme des œufs ne sont pas seulement sensibles d'une espèce à l'autre ; deux femelles d'une même espèce peuvent pondre des œufs de formes bien différentes. Par contre, l'ensemble de la ponte est très uniforme pour une femelle donnée, exclusion faite, bien entendu, des œufs anormaux, nains ou géants. Il n'en est plus ainsi pour mes canes hybrides. Si, en 1910, tous leurs œufs se sont, quant à la forme, maintenus autour d'une moyenne, sensiblement la même pour les deux femelles, en 1911 la ponte n'a pas présenté la même régularité.

Le rapport moyen $\frac{D}{L}$ des 193 œufs donnés par les canes en 1911 est de 0,784, autour duquel oscillent la plupart des œufs. Les rapports extrêmes sont 0,711 et 0,840. L'on passe ainsi d'un œuf cylindrique à un œuf du type sphérique ou en boule, séparés par des formes ovales.

δ) *Couleur des œufs*. — J'ai, ici comme pour les Fringillidés, étudié la couleur des œufs hybrides et des espèces parentes en me servant du code de KLINCKSIECK et VALETTE. Dans le tableau ci-contre (p. 98) j'ai indiqué la place qu'occupent, dans l'échelle des teintes, les œufs examinés ; à côté est inscrit le numéro correspondant du code (Les chiffres suivis d'une lettre majuscule (158 A. 153 B.) ainsi que ceux précédés d'un zéro (0,396) désignent des teintes très claires. Dans la colonne réservée aux canes hybrides, le ? représente des œufs pour lesquels la femelle pondeuse n'est pas exactement connue).

La coloration des œufs hybrides est assez difficile à définir à première vue ; quand on l'interprète avec le code, elle tombe, en majorité, dans la seconde moitié des orangés et dans la première partie des orangés-jaunes. Ce sont des colorations très claires qui augmentent d'intensité et, en même temps, se rapprochent du jaune-vert si l'on s'adresse aux petits œufs de la seconde période de la ponte. Chez ces derniers, les taches du gros bout sont plus nombreuses et plus foncées, sans quitter la région des teintes jaunes.

— Parmi les femelles *A. domestica*, la variété à œufs verts, représentée ici par la femelle 135, donne une coloration de coquille qui s'éloigne beaucoup du groupe précédent et se classe à la fin du vert et au début des verts-bleus, avec des teintes très atténuées.

Les taches foncées du gros bout remontent vers le jaune et l'orangé-jaune.

Dans la variété à œufs blancs (femelle 136) certains œufs sont recouverts d'une légère couche irrégulièrement répartie et qui rentre dans le 3^e jaune. Si l'on enlève cette coloration superficielle par un lavage à l'acide chlorhydrique étendu, on retrouve, immédiatement sous elle, la couleur blanche de la coquille.

Ce blanc n'est pas absolument pur, et lorsque l'on cherche à l'analyser au moyen du code, on y trouve une trace de teinte difficile à préciser, quelque chose comme une dilution très forte des 3^e orangés-jaunes, dérivant, avec vraisemblance, de 178 A.

Reportons-nous au Tableau et nous voyons qu'un œuf de la cane de Barbarie n° 512 a présenté un revêtement analogue qui tombe aussi dans le 3^e jaune. La couche ne recouvre pas uniformément toute la coquille dont la vraie couleur apparaît largement par endroits ; je l'ai retrouvée aussi par un enlèvement à l'acide : c'est un orangé-jaune encore voisin de 178 A, plus accentué que chez la femelle *A. domestica*. On le retrouve sur tous les œufs qu'a pondus la cane n° 512 en 1911.

En attaquant les œufs à l'acide par des traitements successifs, on descend graduellement dans l'épaisseur de la coquille et l'on peut y suivre la disparition de la couleur. Chez la variété verte de la cane Domestique, le vert-bleu s'atténue peu à peu, mais il persiste toujours une teinte, dilué de 0.396, ou mieux de 378 A, située aussi dans le vert-bleu. — La variété blanche reste uniforme dans l'épaisseur, et les parties profondes ne diffèrent pas visiblement de la superficie. Pour la cane de Barbarie, la teinte pénètre plus loin et ne fait place à du blanc à peu près pur qu'après 3 ou 4 attaques. Dans le cas des femelles hybrides les choses sont plus accentuées et, dans la profondeur de la coquille, l'on reste en présence d'une teinte atténuée de celle de la surface et rentrant, également, dans le 3^e orangé ou dans l'orangé-jaune.

La coloration des œufs pondus par les femelles hybrides

Anas $\times$ *Cairina* apparaît donc comme quelque chose de complexe dans lequel il est difficile de déterminer avec précision ce qui vient du côté paternel et ce qu'a pu apporter la mère. Il semble cependant que l'ensemble se rapproche plus de ce que l'on trouve chez la cane de Barbarie. Des réserves s'imposent du fait de l'enduit jaune qui recouvre quelques œufs de la variété à œufs blancs de *A. domestica*, et aussi des taches foncées situées au gros bout des œufs verts. Ces taches, ainsi que nous l'avons vu, remontent dans l'échelle des teintes aux jaunes et même aux orangés-jaunes.

On peut conclure de l'étude détaillée de la couleur des œufs hybrides qu'il y a un mélange des deux influences, paternelle et maternelle, bien que l'examen superficiel paraisse indiquer quelque chose de très différent du blanc et du vert, donnés ordinairement comme caractéristiques des œufs des espèces parentes.

La couleur des œufs hybrides est moins stable que celle des œufs de *C. moschata* ou de *A. domestica* ; elle vire presque aussitôt après la ponte, sous l'influence de la lumière. Pour le mettre en évidence, il suffit de cacher partiellement un œuf recueilli dans un pondoir obscur ; on suit alors, par comparaison, les modifications de la zone exposée à la lumière. Les changements de teinte peuvent se produire longtemps encore après la ponte, quoique d'une façon plus lente : un œuf pondue le 5 mai 1911, par la femelle *Anas* $\times$ *Cairina* 527 est enfermé, aussitôt ramassé, dans une boîte en carton étanche à la lumière. Le 20 janvier 1912, 8 mois et demi après, je sors l'œuf et le place devant une fenêtre du Laboratoire, après avoir collé sur la coquille deux bandes de toile noire. Le 30, la première bande est enlevée sans que son action soit visible. La seconde bande reste jusqu'au 27 février et la partie qu'elle cachait tranche fortement sur le reste de l'œuf : on peut la reporter au 3^e orangé (128 A), ce qui l'entoure s'étant rapproché du 3^e orangé-jaune (178 A).

5^e Résumé des notions sur la ponte et l'œuf.

Après avoir étudié comparativement tout ce qui a trait à la ponte des femelles hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*, nous pouvons résumer comme suit les données réunies :

1° Les femelles hybrides sont d'excellentes pondeuses.

2° Par la *précocité* de leur ponte, elles se rapprocheraient du Côté paternel

3° Par le *nombre* des œufs pondus, elles dépassent les espèces parentes mais se rapprochent du Côté paternel

4° Par la *taille* et le *poids* des œufs, elles sont inférieures aux espèces parentes, mais se rapprochent du Côté paternel

5° Par la *forme* des œufs elles se rapprochent du Côté maternel

6° Par la *coloration* des œufs elles paraissent offrir un intermédiaire entre les espèces parentes; mais se rapprocheraient plutôt du Côté maternel

IV. — La vésicule germinative de l'ovule et la cicatricule de l'œuf

1° Généralités. Technique.

Ainsi que je le disais en constatant la non-fécondabilité des œufs pondus par les femelles hybrides *Anas* × *Cairina*, on peut espérer trouver les causes de cette non-fécondabilité dans une structure spéciale du noyau des éléments génitaux femelle.

Une telle étude, pour être complète, doit comporter un examen de l'ovule puis de l'œuf. On suivrait ainsi le développement de l'ovule, depuis les stades les plus jeunes dans l'ovaire, jusques et y compris la maturation, et ensuite l'œuf, dans les transformations qu'il subit après la ponte.

Les œufs des femelles hybrides ne donnant pas d'embryons, j'étudierai leur développement parthénogénétique et les transformations que peut amener dans leur cicatricule le cochage d'un mâle non hybride et fécond.

Pour compléter les résultats fournis par les hybrides, un examen parallèle sera fait sur des œufs fournis par des canes femelles, d'espèces parentes.

Je ne reviendrai pas sur le détail du matériel employé, ni des expériences entreprises, j'ai insisté d'autre part (pages 79 à 87) sur ces faits.

L'étude de la cicatricule comporte :

1° Un examen *in situ*, à l'état frais, suivi de la surveillance de la dégénérescence pour les œufs parthénogénétiques.

2° Des recherches sur coupes.

La nécessité de travailler rapidement, chaque jour, plusieurs œufs m'a conduit à une technique qu'il peut être utile d'exposer avec quelques détails.

a) Repérage et photographie des cicatricules. — L'œuf, tenu horizontalement, est ouvert en détachant, avec une pince, un couvercle elliptique; on coupe avec des ciseaux l'albumine qui tend à s'écouler, puis on abat progressivement la coquille, en coupant toujours le blanc, jusqu'à ce que le jaune, débarrassé de la presque totalité de l'albumine, repose dans la portion de coquille juste nécessaire à le contenir.

Le tout est placé sur un bloc percé d'une cavité correspondante et, avant de faire agir le fixateur, la cicatricule est repérée puis photographiée. Pour le repérage, j'entoure la zone intéressante d'un cadre de petits points d'encre de chine, déposés avec une plume fine. Il est facile, en variant le nombre et la disposition des traces d'encre, d'indiquer et de retrouver plus tard un plan d'orientation pour les coupes.

Toutes les photographies de cicatricules ont été faites avec la chambre photographique de la loupe binoculaire. Ceci donne rapidement une image grossie, avec une précision que je n'aurais su mettre dans des croquis à la main. Des positifs, regardés au stéréoscope, permettent de revoir, à tout moment, l'aspect exact des cicatricules, de suivre, par exemple, les progrès de la dégénérescence d'une même cicatricule sur une série de clichés, pris à intervalles convenables.

β) Observation de la cicatricule sur l'œuf vivant. — Quand les œufs doivent rester plusieurs jours en observation, j'utilise un dispositif dérivé de celui mis au point par Et. Rabaud pour des recherches de tératologie expérimentale.

Rabaud, après avoir ouvert puis soumis au traitement voulu des œufs depuis quelques jours en incubation, refermait la fenêtre pratiquée dans la coquille au moyen d'une lame de verre lutée à demeure avec le mélange suivant :

3 parties de colophane,
2 parties de cire vierge.

Cette composition, fusible à basse température, se ramollit au contact de la coquille, encore chaude, de l'œuf sortant de l'incubateur, et donne une fermeture hermétique : Rabaud a pu observer le développement d'un embryon de poulet jusqu'au 17^e jour.

Comme j'opérais sur des œufs froids, comme, d'autre part, je désirais suivre à la loupe et photographier, de temps à autre, les cicatricules, j'ai dû adopter certaines modifications : la lame de verre obturatrice a été rendue mobile et son support préparé pour être facilement appliqué sur la coquille non réchauffée.

Le support est constitué par une cellule (petite lame de verre percée en son centre d'une large ouverture circulaire) pour laquelle de bonnes dimensions sont : longueur des côtés 30 millimètres, épaisseur 1 millimètre, diamètre de l'ouverture 18 millimètres ; une des faces est rodée, l'autre lisse. Cette dernière reposant sur une plaque de verre, on enserre la cellule dans une petite muraille de cire à modeler, on remplit l'ouverture d'un bloc cylindrique de même matière et, dans la rigole laissée libre, on coule une quantité du mélange cire + colophane, suffisante pour former un bourrelet de 3 à 6 millimètres de hauteur. On démoule pendant que le bourrelet est encore malléable, et on lui donne sa forme en l'écrasant sur un œuf intact, de dimension analogue à ceux que l'on se propose d'étudier.

Pour placer la cellule, on ouvre l'œuf suivant la méthode indiquée par Rabaud puis, une fois la cicatricule bien dégagée, on applique sur sa coquille la cellule préparée ; il suffit de toucher les bords du bourrelet de cire avec un fer à luter les préparations, légèrement chauffé, pour fixer intimement la cellule à l'œuf. La surface libre de la cellule est enduite de vaseline et l'on ferme l'ouverture avec une lame de verre. Si la matière grasse employée est convenablement choisie, les œufs fenêtrés peuvent être mis à la couveuse et suivis comme les autres.

Les œufs, traités par ce procédé, résistent moins longtemps que ceux à glace non amovible. Les mises-à-nu répétées de leur contenu favorisent l'introduction de moisissures ; malgré cela, j'ai pu étudier et photographier des cicatricules jusqu'au 8^e jour,

ce qui était suffisant pour mes recherches. Des précautions spéciales devraient permettre d'aller au delà.

2° Vésicule germinative de l'ovule.

Eramen microscopique.

Hybrides.

Tous les ovules hybrides que j'ai examinés, proviennent de la femelle n° 526 ; son ovaire m'a fourni une série d'ovules, allant jusqu'à 3 centimètres de diamètre ⁽¹⁾.

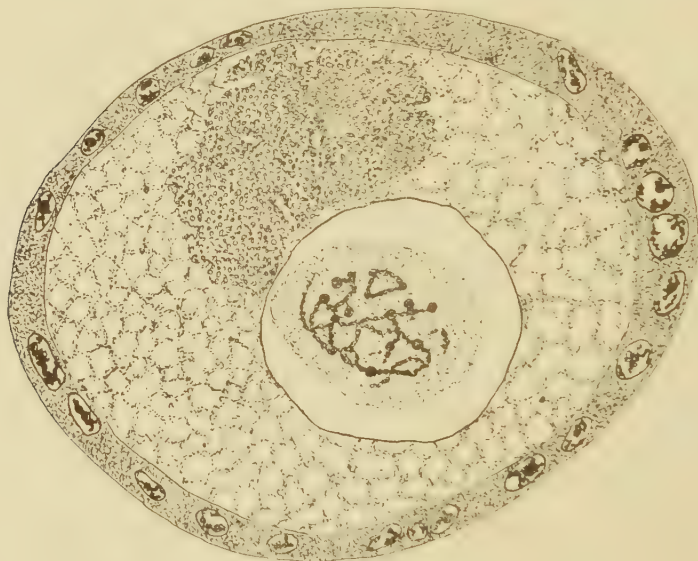


Fig. 45. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*. Ovule de 85 μ .

— Ovules de 60 à 100 μ . L'aspect de ce groupe est assez homogène, les différences sont insensibles d'un ovule à l'autre. La vési-

⁽¹⁾ Les ovules, comprimés sur l'ovaire, ont toujours une forme plus ou moins elliptique ; afin de rendre les comparaisons plus faciles, je les ai ramenés au cercle ; le contour L de l'ovule est dessiné à la chambre claire et relevé au moyen d'un fil métallique souple (plomb fusible) et l'on calcule le diamètre correspondant en partant de la forme L : πD . — Sur les très gros ovules, deux mesures sont prises au pied à coulisse, après action du réactif ; le diamètre indiqué est la moyenne entre les deux chiffres.

cule germinative est, à très peu près, régulièrement sphérique (fig. 15). Une masse vitellogène importante lui est accolée. A l'intérieur de la vésicule, on trouve un peloton chromatique formé d'une chaîne de fines granulations ; sur ce peloton, des nucléoles en assez grand nombre.

— Ovule de $155\ \mu$ (fig. 16). Sa vésicule a une forme ovale : $42\ \mu \times 52\ \mu$. Le peloton chromatique est en voie de fragmentation avancée, de nombreux nucléoles sont libres dans le karyoplasma, quelques-uns se distinguent par leur fort diamètre.

— Ovules de $350\ \mu$, $460\ \mu$ et $445\ \mu$. Leurs vésicules mesurent respectivement :

$105\ \mu \times 120\ \mu$

$105\ \mu \times 128\ \mu$

$148\ \mu \times 167\ \mu$.

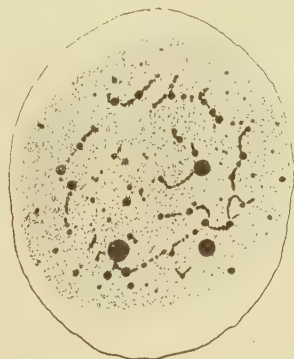


Fig. 16. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Vésicule germinative d'un ovule de $155\ \mu$.

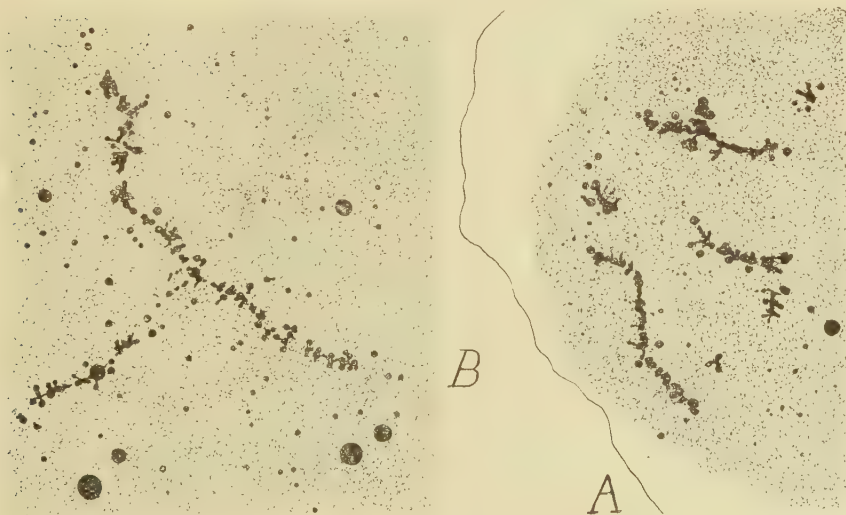


Fig. 17. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

A, partie de la vésicule germinative d'un ovule de $455\ \mu$; B, partie de la vésicule germinative d'un ovule de $600\ \mu$, un des chromosomes entouré de nucléoles libres.

Les différences entre ces trois ovules sont visibles, et ils donnent une progression, bien graduée, dans la fragmentation du peloton.

De l'ovule de $155\ \mu$ (fig. 16) à l'ovule de $330\ \mu$, l'aspect, a beaucoup changé : les granulations chromatiques sont, dans l'ensemble, devenues plus fines, les nucléoles ont presque disparu. Le peloton s'organise en chromosomes et l'on arrive finalement à l'ovule de $445\ \mu$ (fig. 17, A), où les chromosomes sont



Fig. 18. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Partie de la vésicule germinative d'un ovule de $800\ \mu$
avec un des chromosomes.

a, groupe périphérique de nucléoles ; *p*, membrane vésiculaire épaisse.

bien individualisés et même quelque peu « plumeux » en certains points. Dans les trois vésicules de cette série, on ne trouve que de très rares nucléoles : ils sont libres dans le karyoplasma et de taille bien réduite.

— Ovule de $600\ \mu$. Sa vésicule mesure $165\ \mu \times 185\ \mu$. On y trouve des chromosomes (fig. 17, B) dont la désagrégation est déjà bien nette : à côté d'eux de nombreux nucléoles de très

petite dimension, répandus assez uniformément dans le karyoplasma. Quelques nucléoles ont une taille beaucoup plus grande ; sur plusieurs coupes, ils sont disposés en couronne périphérique.

— Ovules de 700 μ , 730 μ , 740 μ , 800 μ . Leurs vésicules mesurent respectivement 140 $\mu \times 200 \mu$, 200 $\mu \times 300 \mu$, 150 $\mu \times 185 \mu$, 155 $\mu \times 200 \mu$. La désorganisation des chromosomes s'accroît (figure 18) ; les nucléoles sont peu nombreux et irrégulièrement répartis : le groupe dessiné figure 18, *a* se trouvait près de la périphérie de la vésicule.

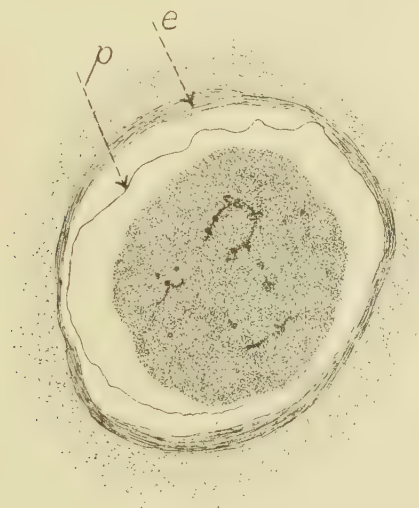


Fig. 19. — $\times 210$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*. Vésicule germinative d'un ovule de 1 mm 60, montrant le dédoublement de sa membrane. *p*, membrane mince ; *e*, paroi épaisse.

Il faut noter l'épaisseur toute particulière de la membrane vésiculaire. Elle était de même ordre dans l'ovule de 730 μ et on la retrouve analogue chez plusieurs autres, où la rétraction, due aux réactifs, met en évidence (fig. 19) un dédoublement de la paroi.

— Ovules de 1 mm. 83 et 2 mm. La zone (*e*) s'y voit également ; elle manque dans un troisième de même taille. La vésicule s'est beaucoup rapprochée de la périphérie de l'ovule et a pris une forme légèrement aplatie à sa face externe.

Les trois vésicules mesurent $186 \mu \times 290$, $222 \mu \times 290 \mu$, $227 \mu \times 273 \mu$. Elles contiennent un assez grand nombre de

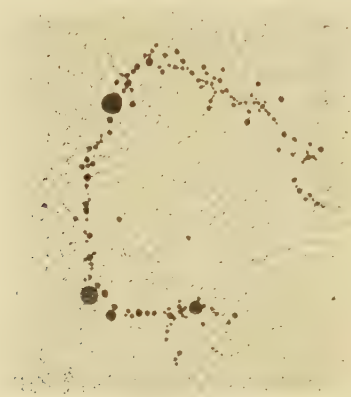


Fig. 20. — $\times 853$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.
Chromosome d'un ovule de 2 mm.

nuéoles libres et de faible diamètre. Quelques autres nucléoles se trouvent sur les chromosomes, mais en très petit nombre.

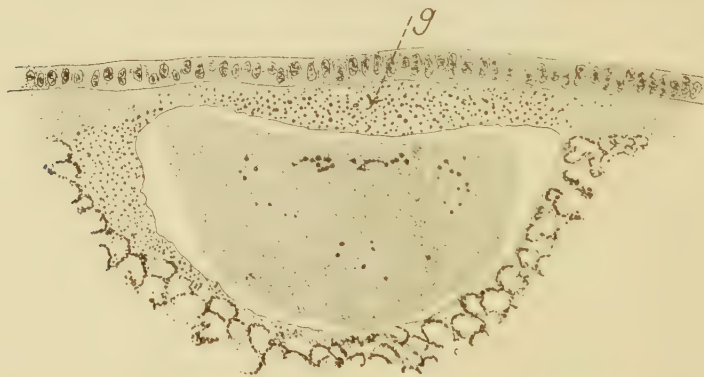


Fig. 21. — $\times 210$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*. Vésicule germinative.
d'un ovule de 3 mm.

g, granulations vitellines situées entre la vésicule germinative
et la granulosa.

La plupart des chromosomes sont de taille très réduite ; ce sont des fragments isolés, en forme de rosette ou rectilignes ; d'autres ont encore un grand développement (fig. 20), mais tous

sont composés de fines granulations, indépendantes les unes des autres.

— Trois ovules de 2 mm. 5, environ, ont des vésicules qui mesurent : $200\ \mu \times 250\ \mu$, $200\ \mu \times 245\ \mu$ et $167\ \mu \times 215\ \mu$. Elles sont accolées à la couche périvitelline et leur forme se rapproche du « quartier d'orange ». En ce qui concerne les nucléoles et les chromosomes, il n'y a pas de différence bien sensible avec le groupe précédent. Dans les deux groupes, les chromosomes sont situés plutôt vers la partie centrale de la vésicule et entourés par des nucléoles en assez grand nombre.

— Avec un ovule de 3 mm., commence une série caractérisée surtout par la vésicule en « quartier d'orange », et aussi par ce fait que, entre la vésicule et la granulosa sont accumulées de nombreuses granulations vitellines (fig. 21). Les séries de coupes montrent même que plusieurs vésicules sont fortement inclinées par rapport à la périphérie de l'ovule, une de leurs extrémités s'enfonçant dans la masse vitelline.

Les vésicules ont les dimensions suivantes :

Ovule de 3 mm.		178 $\mu \times$ 218 μ
— 3 mm. 45		72 $\mu \times$ 100 μ
— 3 mm. 70		136 $\mu \times$ 237 μ
— 4 mm. 60		57 $\mu \times$ 112 μ

D'un ovule à l'autre, les nucléoles sont en nombre très varia-



Fig. 22. — $\times 210$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

A et B, deux coupes (contours) de la vésicule germinative d'un ovule de 5 mm. 5.

ble ; ils sont de petite taille et presque tous libres dans le

karyoplasma. Des chromosomes bien développés se rencontrent encore ; leurs granulations sont très fines.

— Deux ovules de 5 mm 5 et 6 mm. ont des vésicules qui

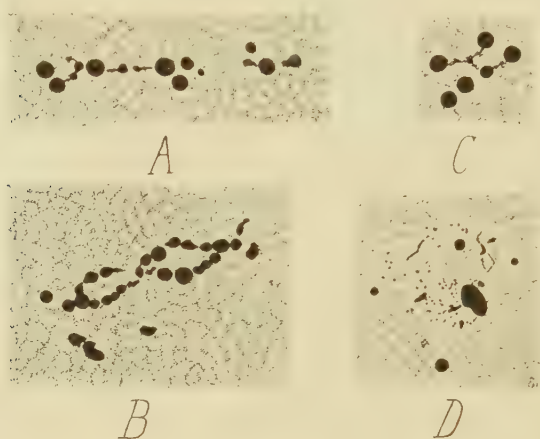


Fig. 23. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

A, B, C, D, quatre groupements chromatiques, noyau de la figure 22.

mesurent : $100 \mu \times 250 \mu$ et $60 \mu \times 235 \mu$; elles sont, par conséquent, très étroites et sont, de plus, fortement plissées sur leurs bords (fig. 22).

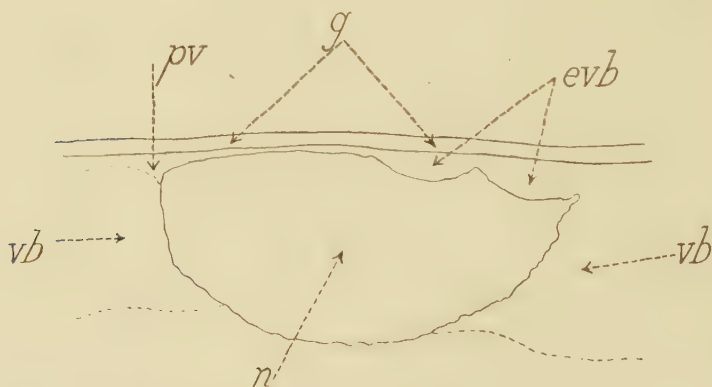


Fig. 24. — $\times 210$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Schéma de la vésicule germinative et de ses environs, ovules de 9 mm. à 31 mm. ; *n*, vésicule ; *vb*, vitellus blanc ; *pv*, zone péri-vitelline ; *g*, granulosa ; *evb*, poche de vitellus entre la vésicule et la granulosa.

Les modifications des chromosomes s'accroissent rapidement. La figure 23 donne quatre groupements chromatiques pris dans le noyau de la figure 22; (C) et (D) sont relevés sur la même coupe. On voit que les nucléoles sont volumineux et groupés sur les chromosomes; ceux-ci paraissent représentés

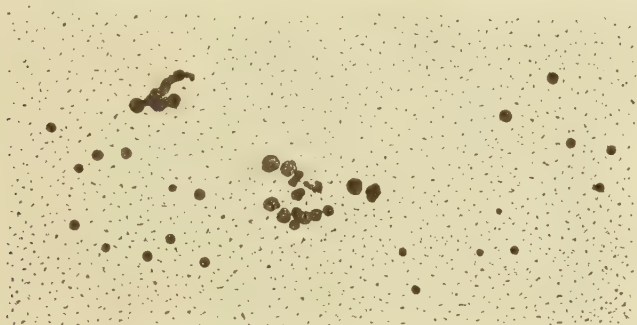


Fig. 23. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Ovule de 9 mm.; groupement chromatique au centre de la vésicule germinative.

seulement par des courts fragments de forme irrégulière, presque masqués par les nucléoles, et en voie de désorganisation (C et D surtout).

— Les ovules étudiés ensuite croissent rapidement de taille,

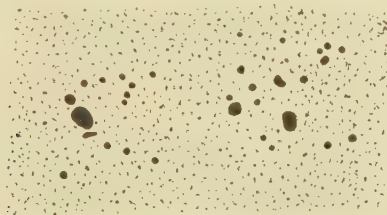


Fig. 26. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.¹

Ovule de 16 mm.; groupement chromatique au centre de la vésicule germinative.

allant de 9 mm. 5 à 31 mm. de diamètre. Les vésicules sont complètement appliquées contre la granulosa, cependant toutes, sauf une, montrent l'aspect de la figure 24, c'est-à-dire qu'une

petite poche de vitellus s'est trouvée encastrée entre la vésicule et la granulosa.

— Un ovule de 9 mm. 5 a une vésicule qui mesure $110\ \mu \times 250\ \mu$. On trouve, vers son centre, un groupe de nucléoles au milieu duquel (fig. 25) quelques agglomérats plus compacts correspondraient aux chromosomes (?) Le karyoplasma est pointillé de forts grains chromatiques.

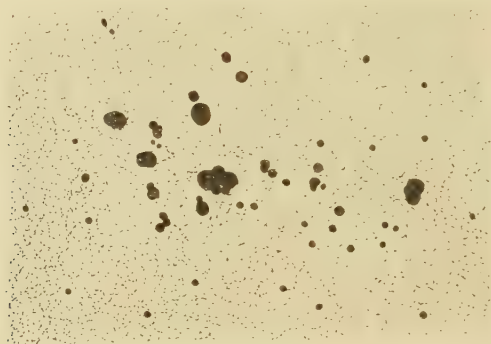


Fig. 27. — $\times 855$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Ovule de 25 mm. ; la figure donne l'ensemble des formations chromatiques renfermées dans la vésicule germinative.

— Chez deux ovules de 16 à 17 mm. de diamètre, l'aspect général se rapproche beaucoup de l'ovule précédent : la vésicule de l'un d'eux mesure $90\ \mu \times 270\ \mu$ mais le nombre des



Fig. 28. — $\times 210$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Ovules de 28 mm., à 31 mm., groupement de la chromatine dans la vésicule germinative.

nucléoles a très sensiblement diminué : on ne trouve plus (fig. 26) qu'un groupe central dans lequel les agglomérats ont disparu.

— Ovule de 25 mm. La vésicule mesure $119\ \mu \times 275\ \mu$. De petits nucléoles assez clairsemés sont uniformément répandus dans tout le karyoplasma. La partie centrale se trouve groupée en 3 coupes seulement, dont l'ensemble a été reporté sur la figure 27.

— Trois ovules de 28 mm., 28 mm. 5 et 31 mm. ont des vésicules qui mesurent $110\ \mu \times 265\ \mu$, $95\ \mu \times 260\ \mu$ et $120\ \mu \times 290$. Le groupe chromatique s'est très sensiblement réduit; il

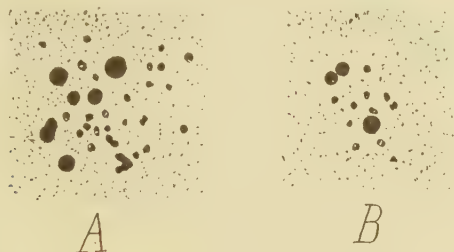


Fig. 29. — $\times 835$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Ovules de 28 mm. et 31 mm. A et B, combinaison de plusieurs coupes, donnant une partie du groupement chromatique.

est situé vers le centre de la vésicule (fig. 28) et n'occupe plus que 2 à 3 coupes. A côté des nucléoles on trouve (fig. 29, A et B) des formations assez irrégulières, que l'on pourrait prendre pour des nucléoles (?) dans lesquels la chromatine n'est plus répartie uniformément mais s'est concentrée en petites masses éloignées les unes des autres; on début de tétrades?

Cairina

Le matériel étudié a été prélevé sur deux femelles n° 312 et n° 319, achetées toutes deux au Marché aux oiseaux de Paris le 5 mars 1911, sans précision d'âge.

312 resta isolée de tout mâle depuis son entrée au Laboratoire; elle a été sacrifiée le 27 juin 1912, en période de ponte; 319 était appariée par intermittences avec un mâle de son espèce, mais elle n'avait pas encore commencé à pondre quand elle a été sacrifiée le 8 juin 1911: l'état de son ovaire a montré qu'elle n'aurait pas tardé à donner ses premiers œufs.

— La figure 30 donne une très bonne idée de l'aspect moyen

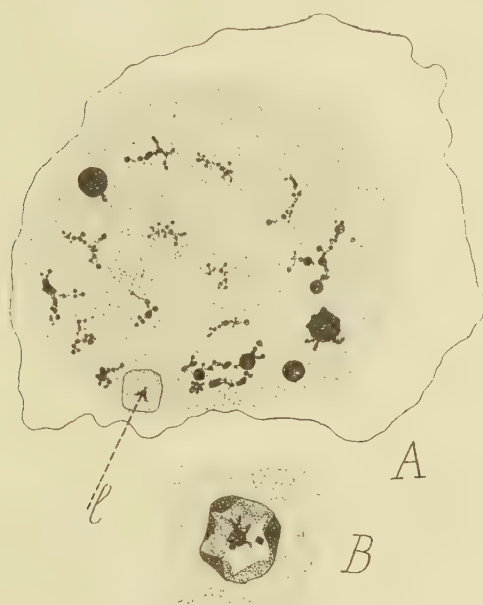
des ovules de petite taille : la vésicule, assez contractée dans son enveloppe, renferme un fin peloton continu, composé d'un chapelet de granulations égales ; les nucléoles, en petit nombre, sont tous sur le peloton ; la masse vitellogène est de forte taille.



Fig. 30. — $\times 853$. — *Cairina*.
Ovule de 95 μ .

— Sur deux ovules de 180 μ et 250 μ on trouve dans la vésicule (fig. 31, A), un peloton dissocié en chromosomes. Les nucléoles sont encore fixés sur la chromatine.

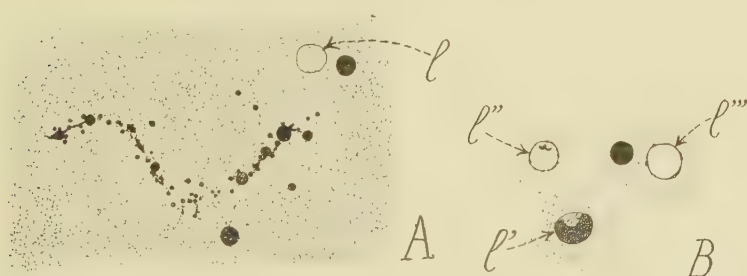
A côté des nucléoles massifs on trouve (fig. 31, l et B) des formations vésiculeuses qui correspondent aux « coquilles de nucléoles » de Harper : la vésicule de la figure 31, B a tout l'as-

Fig. 31. — $\times 835$. — *Cairina*.

A, vésicule germinative d'un ovule de $250\ \mu$; l , coquille de nucléole ;
B, coquille de nucléole prise dans un ovule de $185\ \mu$.

pect d'un ballonnet qui aurait éclaté avec de larges lambeaux ; en son centre, se voit un nucléole fixé sur des prolongements chromosomaux.

— Ovule de $500\ \mu$. Sa vésicule mesure environ $100\ \mu$. C'est un

Fig. 32. — $\times 855$. — *Cairina*.

A, chromosome d'un ovule de $500\ \mu$, l , nucléole vide ; B, trois nucléoles vides, relevés sur la même coupe. l' , « ballon se dégonflant » ; l'' et l''' enveloppes vides avec granulations chromatiques.

stade assez analogue au précédent; cependant (fig. 32, A), les chromosomes sont plus lâches, leurs granulations moins serrées et le nombre des nucléoles libres a augmenté.

On retrouve ici, en *l*, fig. 32 A, et en 32, B des « nucléoles vides » semblables à ceux que Loyez a décrit chez le Pigeon et chez *Himantopus autumnalis*; *l* serait un nucléole en « ballon se dégonflant » et *l'* et *l''* des enveloppes vides, encore piquetées à leur surface de fines granulations chromatiques, *l'* ayant une petite masse de même origine à son intérieur.

— Ovule de 1 mm. 250. Sa vésicule mesure $180 \mu \times 225 \mu$.

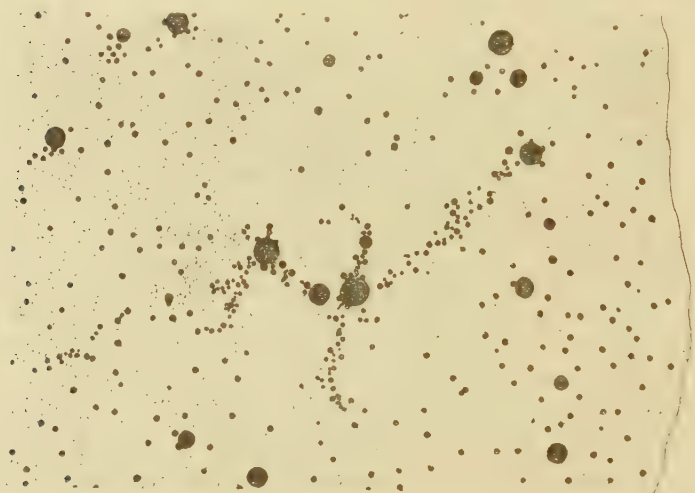


Fig. 33. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovule de 1 mm. 250, partie de la vésicule germinative avec un chromosome.

Les chromosomes sont constitués (fig. 33) par des trainées de granulations chromatiques sans liaison nette entre elles. Ces agglomérations n'ont pas de limite bien définie et des granulations de mêmes taille et aspect parsèment tout le karyoplasma. Dans celui-ci, on trouve de nombreux nucléoles libres.

— Groupe de 6 ovules, mesurant de 1 mm. 400 à 1 mm. 950. Les dimensions extrêmes de leurs vésicules sont $200 \mu \times 225 \mu$ et $260 \mu \times 285$. On trouve (fig. 34) des chromosomes formés de granulations bien individualisées; sur ces chromosomes quelques rares petits nucléoles. Presque tous les nucléoles de grande taille

sont libres et répartis en groupes distincts des chromosomes.
Si les différences chromatiques ne sont pas très sensibles entre

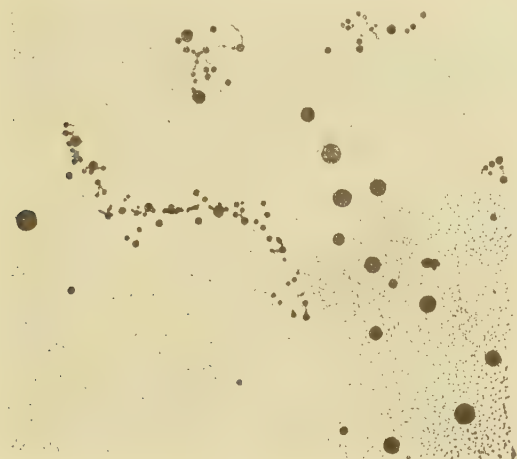


Fig. 34. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovules de 1 mm. 400 à 1 mm. 950. Chromosomes et groupe de nucléoles.

les 6 ovules qui précèdent, par contre, l'emplacement de la vésicule s'y est, peu à peu, modifié : elle s'est rapprochée de



Fig. 35. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovule de 2 mm. 9. — A, B, C, trois chromosomes.

la périphérie et, dans les ovules qui suivent, nous la trouvons bientôt accolée à la couche périvitelline.

— Partant d'un ovule de 2 mm. 200 de diamètre, nous arri-

vons à des ovules de 2 mm. 900, 3 mm. 150 et 3 mm. 500. Les chromosomes se fragmentent, diminuent de taille dans l'ensemble, et commencent à se dissocier. Nous les voyons (fig. 35) dans l'ovule de 2 mm. 9 et (fig. 36) dans l'ovule de 3 mm. 500, cette figure représente tout le groupe chromatique d'une coupe, les nucléoles sont donc en petit nombre.

Entre la vésicule et la granulosa, nous trouvons maintenant

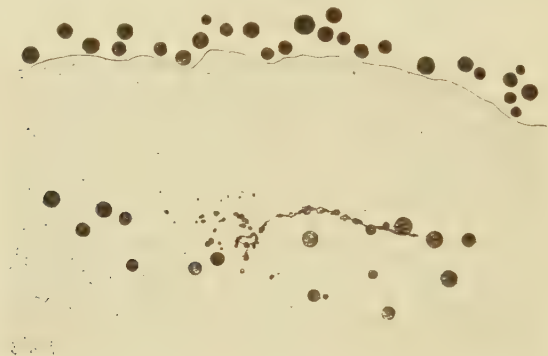


Fig 36. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovule de 3 mm. 5 ; tout le groupe chromatique d'une coupe.

une accumulation de granulations vitellines, analogue à celle de la figure 21 (femelle hybride). Le noyau prend de plus en plus la forme en quartier d'orange qu'accentue encore la rétraction produite par les réactifs.

— Cet aspect d'ensemble se retrouve chez des ovules de 4 mm. à 5 mm. 500. Ici encore, les chromosomes sont en voie de désorganisation ; plusieurs nucléoles (fig. 37, A) ne se colorent pas en masse et paraissent en partie « vides ».

— Nous passons à un ovule de 6 mm. 700 et là, les modifications sont grandes. Comme dans les ovules précédents, la vésicule a toujours la forme en croissant d'orange, très accentuée, avec accumulation de vitellus dans la cavité de ce croissant, entre lui et la granulosa ; mais la chromatine (fig. 37, B) s'est concentrée sur 11 coupes, en un groupe compact, au centre du noyau. La longueur de ce groupe, comparée à la longueur du noyau, donnera bien idée de cette concentration : longueur du

noyau, 215 μ ; longueur du groupe chromatique, 65 μ ; rapport 31/3.

Le groupe est composé presque exclusivement de nucléoles de tailles très diverses et il est bien difficile d'y reconnaître des formations chromosomales. C'est à peine si l'on distingue parmi les nucléoles quelques petites granulations de forme

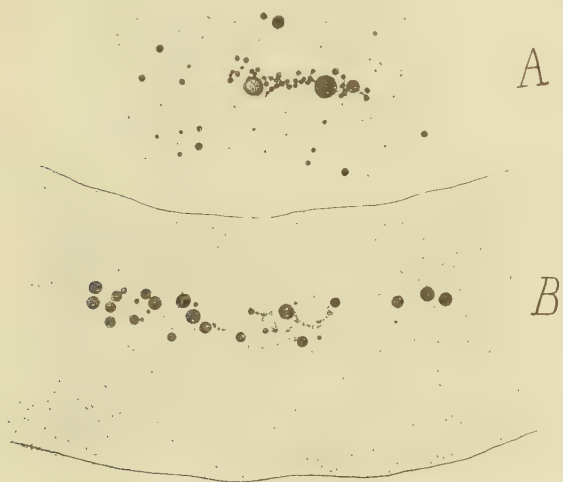


Fig. 37. — $\times 855$. — *Cairina*.

A, ovules de 4 mm. à 5 mm. 5; un chromosome avec nucléole en partie vide; B, ovule de 6 mm. 7; toute la plage chromatique d'une coupe.

assez irrégulière, groupées sur un reticulum un peu plus compact que le reste du karyoplasma.

— Ovule de 7 mm. 5. Le groupement chromatique est rejeté vers une des extrémités de la vésicule. On y trouve encore (fig. 38) de très nombreux nucléoles, quelques-uns paraissant soudés entre eux; à côté d'eux, plusieurs formations très tenues appartiendraient aux chromosomes.

— Vient ensuite une série de cinq ovules de taille rapidement croissante : 12 mm. 5, 17 mm., 20 mm. 75, 29 mm. 5. Dans tous ces ovules, la vésicule, toujours en forme de quartier d'orange, est plaquée presque immédiatement sous la granulosa; cependant, sur chaque vésicule, on retrouve une ou deux

poches vitellines, analogues à celles de la figure 21 (femelle hybride).

Les formations chromatiques, toujours groupées comme dans

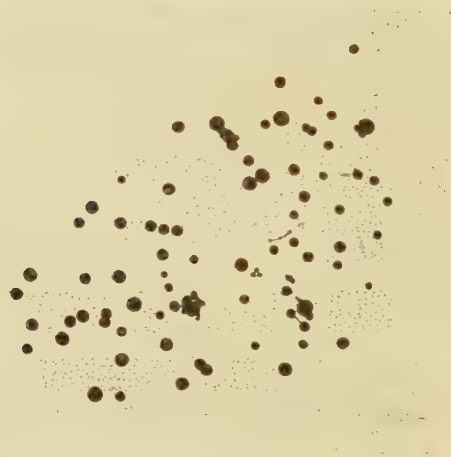


Fig. 38. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovule de 7 mm. 5. Totalité de la chromatine (superposition de plusieurs coupes).

les figures 37 B et 38, n'en diffèrent pas beaucoup comme aspect

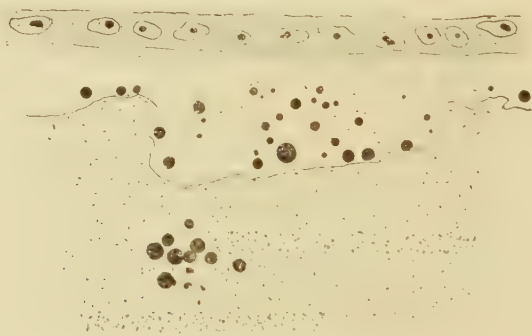


Fig. 39. — $\times 855$. — *Cairina*.

Ovule de 32 mm. Une grande partie de la chromatine : superposition partielle de deux coupes. Poche à vitellus entre la membrane de la vésicule germinative et la membrane vitelline.

général. Seuls, les formations fines de la figure 38 et le reticu-

lum central de la figure 37, B ont disparu. Sur toutes les coupes on ne voit que des agglomérations de nucléoles dont plusieurs sont soudés 2 à 2 ou plus, comme sur la figure 38.

— Un dernier ovule de 32 mm. nous offre (fig. 39) une différence très sensible avec les 5 ovules précédents. Le groupement chromatique, transporté très près de la surface de la vésicule, figure seulement sur trois coupes ; on y trouve une douzaine de nucléoles, dont un clair, et quelques granulations de plus petite taille.

Anas

J'ai cherché à revoir chez les canes domestiques dont je me servais dans mes expériences quelques uns des stades décrits

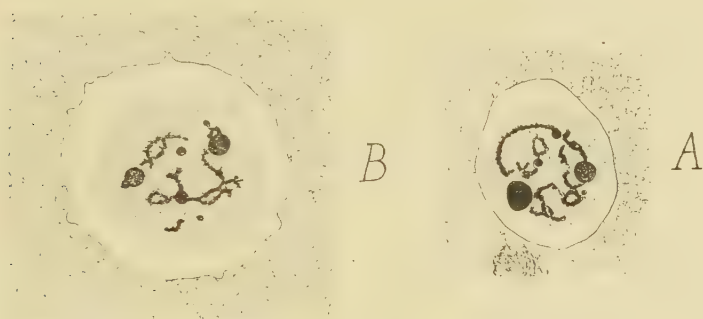


Fig. 40. — $\times 855$. — *Anas*.

A, ovule de 70 μ , vésicule germinative — B, ovule de 95 μ ;
vésicule germinative.

par Marie Loyez. Dans leur aspect général les jeunes ovules ne se différencient pas d'une manière très appréciable de ceux des Hybrides (fig. 15) ou des *Cairina* (fig. 30). Le peloton chromatique de l'ovule de 70 μ (fig. 40, A) présente déjà quelques traces de fragmentation ; on trouve sur lui des nucléoles très peu nombreux, mais atteignant une forte taille, plusieurs de ces nucléoles sont pâles et accusent la forme en « peau de ballon dégonflée ».

— Dans un ovule un peu plus gros, 95 μ (fig. 40, B), la fragmentation du peloton s'est accentuée, on trouve les « chromo-

somes à doubles filaments » décrits par Loyez ; ces chromosomes présentent déjà des traces de barbelures. Les nucléoles n'ont pas beaucoup changé d'aspect.

— Les barbelures sont bien développées dans un ovule de $175\ \mu$ (fig. 41, A).

Nous avons plusieurs aspects de la disparition des chromo-

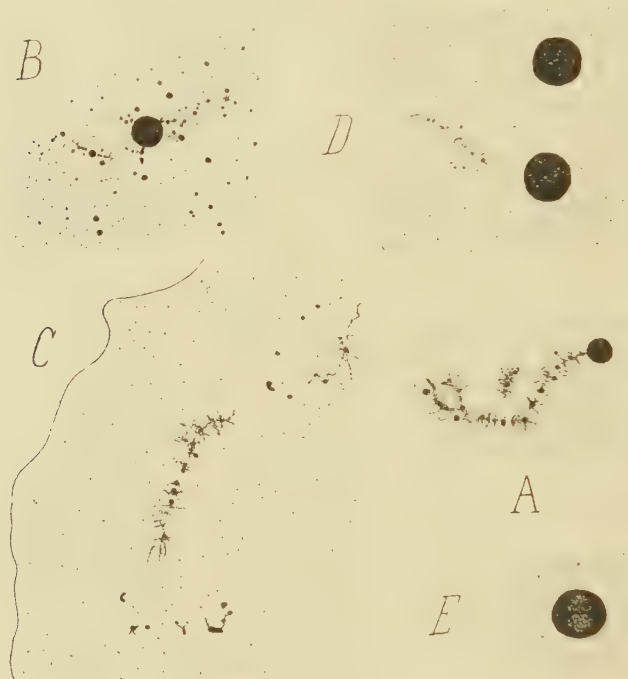


Fig. 41. — $\times 853$. — *Anas*.

A, ovule de $175\ \mu$, un chromosome, un nucléole ; B, ovule de $440\ \mu$; C, ovule de $665\ \mu$; D, ovule de $1\ \text{mm}$. 16, chromosomes en dissociation ; E, ovule de $1\ \text{mm}$. 7, nucléole à vacuoles claires.

somes sur les figures 41, B, C et D. Les nucléoles restent très peu nombreux, 4 à 5 par coupe au maximum ; ils atteignent la taille indiquée par Loyez ($7\ \mu\ 5$ sur la figure 41, D). Les granulations chromatiques contenues dans le karyoplasma sont toujours nombreuses et de taille très variable d'un ovule à l'autre.

— L'aspect de la figure 41 E se retrouve chez d'autres ovules

allant jusqu'à la taille de 1 mm. 700 ; là, très nettement, les nucléoles montrent 2 ou même 3 vacuoles plus claires.

— Deux ovules mesurant 2 mm. 20 et 2 mm. 45 ont été prélevés chez une femelle d'une variété bien distincte du Canard de ferme ordinaire ; le « mignon blanc », de taille très réduite et à plumage blanc pur. Les barbelures des chromosomes (fig. 42, A) sont fortement développées, les nucléoles, moins volumineux, sont plus nombreux que chez la variété Rouen. Le karyoplasma renferme une grande quantité de fines granulations identiques de forme et de taille à celles qui constituent les barbelures et il est bien difficile de dire où ces barbelures

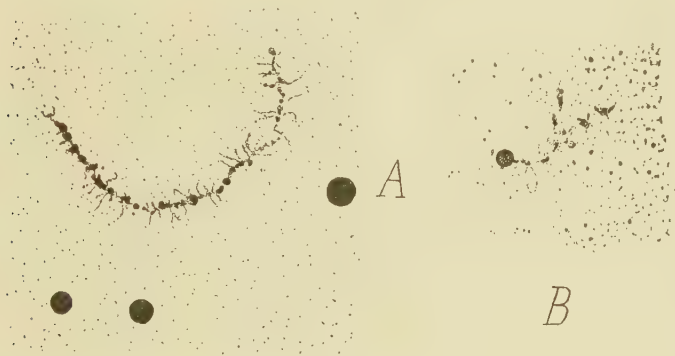


Fig. 42. — $\times 855$. — *Anas* (variété mignon blanc).

A, chromosome dans un ovule de 2 mm. 20 ; B, chromosome du même ovule, fortement décoloré à l'acide chlorhydrique.

se terminent et si les granulations qui paraissent libres sont d'origine distincte ou ont même signification. En poussant très loin la décoloration de plusieurs coupes du même ovule et en les traitant à l'acide chlorhydrique, on voit (fig. 42, B), que quelques parties seulement du chromosome proprement dit ont résisté, tandis qu'aucune granulation ne subsiste sur les barbelures. Dans le karyoplasma, quelques granulations très dispersées ont gardé la coloration.

— Une cane variété Rouen, m'a donné deux ovules de 16 mm. 23 et 21 mm. 23, taille voisine du maximum étudié par Loyez. La vésicule germinative qui, dès l'ovule de 2 mm. 45 était appliquée sous la granulosa, a ici complètement la forme en quar-

tier d'orange (fig. 43, A). Le karyoplasma renferme de très nombreuses granulations et, en son centre, on trouve (fig. 43, A et B) un petit groupe de nucléoles qui se distinguent par leur taille plus grande et par leur mode d'agglomération. On ne voit

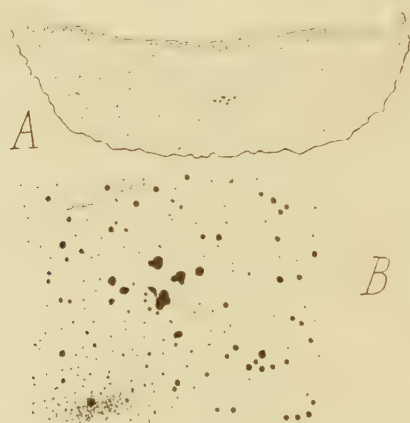


Fig. 43. — *Anas*.

A, $\times 210$. — Vésicule germinative d'un ovule de 16 mm. 25;
B, $\times 855$. — Groupement chromatique du même ovule.

dans leur région, rien que l'on puisse attribuer à des formations chromosomales, et la figure 43, B montre que des granulations nucléolaires de taille assez voisine sont répandues dans tout le karyoplasma.

Comparaison des trois groupes.

Un examen d'ensemble des résultats fournis par les trois paragraphes précédents paraît autoriser la conclusion que, en ce qui concerne la chromatine de la vésicule germinative, les femelles hybrides *Anas* $\times$ *Cairina* se rapprocheraient plus des *Cairina* que des *Anas*.

Chez ces derniers, nous avons retrouvé les chromosomes longuement et finement barbelés déjà décrits par Marie Loyez (fig. 41), tandis que les chromosomes de *Cairina* sont constitués (fig. 33, 34, 35) par une agglomération, plus ou moins com-

pacte, de granulations chromatiques sphériques et de taille très appréciable. Il n'y a pas chez cette espèce de barbulles proprement dites.

C'est un aspect très voisin que l'on voit dans les ovules des hybrides, (fig. 17, 20, 23) avec cependant, une légère tendance à la soudure des granulations en rameaux secondaires.

Dans les premiers stades de l'ovule hybride, nous n'avons pas ces nucléoles clairs, complètement « vidés » ou « en peau de ballon crevé » qui sont visibles chez *Anas* (fig. 40) et surtout fréquents chez *Cairina* (fig. 31 et 32).

En avançant dans la série des ovules de taille croissante, on suit, aussi bien pour les hybrides que chez les espèces parentes, la désorganisation des chromosomes ; l'allure de ce processus rapprocherait encore les Hybrides des *Cairina*.

Il en est de même quand nous arrivons aux ovules de grande taille. Là, chez Hybrides et chez espèces parentes, on assiste à une concentration des nucléoles (*Anas* : fig. 43 ; *Cairina* : fig. 37 à 39 : Hybrides ; fig. 23 à 29) ; mais finalement le groupement est plus nombreux et plus homogène chez les Hybrides et les *Cairina*.

C'est chez les Hybrides ; que j'ai eu les plus gros ovules 28 mm., 28 mm. 5 et 30 mm. On y voit (fig. 29), à côté des nucléoles, des formations d'aspect tout spécial. Se trouve-t-on en présence d'une anomalie, d'un processus particulier aux œufs hybrides ? Serait-ce le premier début de la formation des globules polaires ? Autant de points d'interrogation auxquels nous ne pouvons répondre, tant par manque de documentation antérieure que par lacune dans mes propres matériaux.

Les seules recherches faites jusqu'ici sur la maturation de l'œuf de l'oiseau sont celles de HARPER chez le Pigeon. D'après ses résultats, l'émission des globules polaires a lieu dans le haut de la trompe, c'est-à-dire chez l'ovule détaché de la grappe ovarienne ; or, les plus gros ovules que j'ai examinés étaient encore enfermés dans leur ovisac. Nous étudierons plus loin des œufs prélevés dans l'utérus, peu d'heures avant la ponte.

Il reste, par conséquent, à rechercher, chez les hybrides, et aussi, pour comparaison, chez les espèces parentes, les phénomènes qui accompagnent, précèdent et suivent la maturation.

Peut-être trouverions-nous là réponse à la question que nous

nous étions posée : « existe-t-il dans l'ovule des hybrides une organisation spéciale qui permet d'expliquer pourquoi les œufs de ces hybrides ne sont pas fécondables » ?

Aucune indication dans ce sens ne ressort de mes recherches. Si elles donnent quelques précisions nouvelles, elles montrent surtout combien il reste à faire pour éclairer complètement les phénomènes de croissance et de maturation de l'ovule des oiseaux. Ayant plus spécialement en vue un examen topographique de la vésicule germinative, j'ai employé la coloration à la laque ferrique qui donne aux plus forts grossissements des images d'une netteté et d'une précision remarquables. Par contre, avec elle, tout vient en noir : granulations vitellines, granulations chromatiques, nucléoles, chromosomes. Dans la vésicule germinative il devient, surtout dès que s'annonce la désorganisation des chromosomes, matériellement impossible de reconnaître ce qui appartient en propre à ces chromosomes, ce qui est nucléole, ce qui est « granulations nucléolaires » ou granulations chromosomales, ou granulations chromatiques : ces termes ne sont pas plus précis que les objets auxquels on les applique. Des fixations spéciales et des colorants variés ont permis à Marie Loyez de donner des indications intéressantes, mais il reste beaucoup à faire pour atteindre ici la précision désirable.

3°) Cicatricule de l'œuf.

α) L'œuf pris dans l'utérus.

Hybrides.

Le seul œuf de cane hybride, pris dans l'utérus, que j'aie eu à ma disposition est celui de la femelle n° 526.

L'œuf a été prélevé à 9 heures ; sa coquille est déjà rigide, quoique mince ; l'albumine est encore épaisse et forme une sorte d'enveloppe qu'il faut déchirer pour en extraire le vitellus. La cicatricule (pl. II, fig. 7) de forme irrégulière, est entourée directement par une zone jaune-foncé, et, extérieurement, par une bande de teinte beaucoup plus claire ; elle n'a pas un con-

tour bien tranché, mais semble de structure très homogène. L'aspect laiteux et flou, qu'elle a quand on la regarde à l'œil nu, s'augmente encore si l'on cherche à l'examiner à la loupe ; il m'a alors été impossible de voir le détail de la partie centrale, et la photographie a dû être faite en mettant au point sur les repères : le cliché rend bien l'impression que l'on avait à l'œil nu.

Sur les coupes, on trouve, directement sous la membrane vitelline, la zone segmentée qui contient des granulations vitellines peu nombreuses et très fines, puis au-dessous d'elle

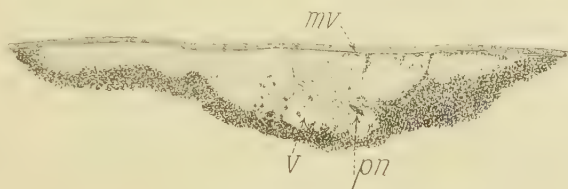


Fig. 44. — $\times 52.5$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.

Segmentation parthénogénétique de l'œuf prélevé dans l'utérus : *mv*, membrane vitelline ; *pn*, emplacement de noyau (?) disparu ; *V*, vacuole avec débris de blastomère.

la latebra avec, dans sa partie toute profonde, une plage de coagulum dépourvue de granulations vitellines, plage qui paraît normale et qui avait déjà été signalée chez le Pigeon par Harper.

La première cloison apparaît excentriquement sur la cicatrice, puis (fig. 44) 5 blastomères principaux se précisent avec des cloisons plus ou moins complètes ; ils délimitent une sorte de cavité de segmentation.

Aucun noyau n'a pu être mis en évidence, la formation chromatique douteuse que j'avais signalée dans une note préliminaire (1912, *Soc. Biol.*) ne s'est pas confirmée sous recoloration à l'hématoxyline ferrique. A deux reprises seulement, j'ai trouvé (*pn*) dans des blastomères, une petite plage irrégulière, sans granulations vitellines, plage qui pourrait être l'emplacement d'un noyau disparu. Une autre trace de désorganisation serait la vacuole (*v*) qui renferme, en son centre, probablement les débris d'un blastomère.

Cairina.

Trois femelles m'ont donné des œufs utérins.

— *Cane n° 512*; qui reste toujours isolée des mâles, au Laboratoire; elle est sacrifiée le 26 mai 1912 à 13 h. 30. La coquille de l'œuf est absolument molle et sans consistance. La cicatricule (pl. I, fig. 18) est circulaire, régulière et compacte. Elle paraît floue à l'examen direct ou sous la loupe, aspect qu'a rendu la photographie; plusieurs cercles concentriques l'entourent, alternativement clairs et foncés.

L'étude des coupes n'a montré ni blastomère, ni cloisonnement, ni rien qui puisse être rapporté à des noyaux.

— *Canes n° 517 et n° 520*; nées en 1912, ces femelles sont, depuis le 12 novembre de la même année, restées sans mâle. Je n'ai pas retrouvé dans mes notes de renseignements, sur l'aspect extérieur des cicatricules.

— *Femelle n° 517*; sacrifiée le 21 mai 1913, à 14 heures. La coquille de cet œuf est assez maniable pour que je puisse en mesurer des fragments au palmer, je trouve qu'ils ont 0 mm. 17 d'épaisseur.

Dans la partie profonde de la cicatricule, la plage de Harper sans granulations vitellines est visible à l'œil nu et mesure près de 1/2 millimètre de diamètre. En surface, on trouve deux zones de segmentation, la première située au centre de la cicatricule, la seconde placée plus près de son bord. Chacune des zones comprend, essentiellement, un gros blastomère de forme irrégulière et situé si superficiellement (fig. 43, A) que la « cavité de segmentation » communique librement avec l'extérieur. A sa partie distale, la « cavité de segmentation » de la zone centrale montre quelques blastomères ou plutôt fragments de blastomères de taille très inégale et qui donnent l'impression d'une désorganisation avancée.

En aucun point, ni dans les blastomères, ni autour d'eux, je n'ai pu mettre en évidence de formations nucléaires.

— *Femelle n° 520*; sacrifiée le 6 mai 1913 à 13 h. 30. La coquille de son œuf est encore parcheminée et molle.

On trouve (fig. 43, B) dans la partie centrale de la cicatricule, un groupe de blastomères de grande taille; ils sont peu nom-

breux, 3 ou 4 peut-être. Leurs limites sont indiquées par une trainée claire exempte de granulations vitellines; une cloison véritable et continue n'est pas évidente sur les préparations. Sur le pourtour de la région segmentée, des cloisons s'enfon-



Figure 45. — $\times 52.5$. — *Cairina*.

Segmentation de l'œuf parthénogénétique prélevé dans l'utérus :

A, femelle n° 517, blastomère superficiel et « cavité de segmentation » (?) communiquant avec l'extérieur ; B, femelle n° 520, *pn*, blastomère avec plage nucléaire.

cent dans le vitellus, et restent isolées, sans délimiter de véritables blastomères. Sous le blastomère central, on trouve 2 ou 3 sortes de bourgeons non isolés.

Aucune trace de chromatine n'est visible, seule une plage de constitution et de coloration particulière indiquerait un noyau disparu.

Anas.

Trois femelles m'ont fourni des œufs utérins; je n'ai pas retrouvé dans mes notes de renseignements sur l'aspect extérieur de leurs cicatricules.

— *Cane* n° 513 ; probablement née en 1912. Elle s'accouple

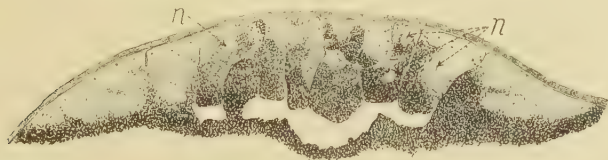


Fig. 46. — $\times 52.5$. — *Anas*.

Segmentation de l'œuf fécondé, prélevé dans l'utérus; *n*, noyaux.

le 17 mai 1913 avec un mâle de même variété et est isolée aussitôt après; elle est sacrifiée le 20 mai à 13 h. 30. La coquille

de l'œuf a déjà une teinte assez prononcée pour que je puisse l'apprécier au « Code des couleurs ».

La cicatricule, prélevée le quatrième jour après le dernier accouplement peut être fécondée. C'est ce que confirme son aspect extérieur : centre segmenté d'où se détachent des cloisons rayonnantes, encore libres à leurs extrémités distales.

Sur les coupes (fig. 46) on trouve, dans la région médiane, deux et même trois couches de blastomères bien individualisés : ils renferment des noyaux bien visibles au milieu d'une plage

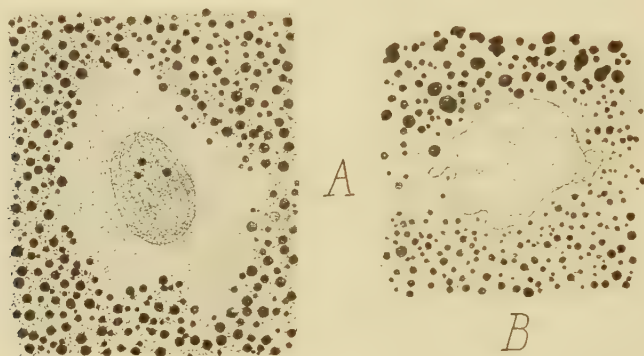


Fig. 47. — $\times 855$. — *Anas*.

A, noyau d'un blastomère de la cicatricule fécondée de la figure 46; B, noyau d'une cicatricule parthénogénétique, prélevée dans l'utérus (*n*, fig. 48).

dépourvue de granulations vitellines. Ces noyaux (fig. 47, A) sont tous au repos, vésiculeux et ne montrent que trois ou quatre granulations colorées par la laque ferrique.

— *Cane n° 514*; femelle née en 1911, descend d'une variété noire du canard domestique. Elle a été sacrifiée le 29 avril 1913 à 14 h. 10.

Vers le milieu de la cicatricule, on trouve (fig. 48) une agglomération de blastomères, les uns (*b*) de forme et d'apparence normales, les autres (*b'*) situés sous la membrane vitelline, allongés, et paraissant en voie de désorganisation.

Quelques plages plus claires, au milieu des granulations vitellines, correspondraient, peut-être, à des noyaux déjà disparus; un seul noyau (*n*) est indiscutable. Son identité de forme (fig. 47, B) avec la figure 34 de Lecaillon est remarqua-

ble. C'est un noyau bourgeonnant avec prolongement digitiforme et bourgeon détaché ; seul, le réseau nucléaire est ici moins accentué que ne l'indique Lecatillon. Le noyau qu'il a dessiné est pris dans la partie *non segmentée* du germe d'un œuf pondu par une poule qui ne s'est jamais accouplée, tandis



Fig. 48. — $\times 525$. — *Anas*.

Segmentation d'une cicatricule parthénogénétique, prélevée dans l'utérus : *b*, blastomère à aspect normal ; *b'*, blastomères allongés ; *n*, noyau (voir fig. 47, B.).

que le noyau trouvé chez la cane 514 paraît appartenir à un blastomère en partie délimité.

— Cane n° 516 ; née en 1912, elle est sacrifiée le 14 mai 1913.

La coquille de l'œuf est parcheminée et malléable, son épaisseur approche de 2/10 de millimètre et, examinée au code des couleurs, elle donne déjà une légère teinte vert-bleu.

La segmentation intéresse presque toute la cicatricule. En grande majorité, les blastomères (fig. 49) restent incomplètement délimités, leur partie profonde est en relations avec ou touche à des bourgeonnements qui forment parfois (fig. 50, A) de véritables agglomérations qu'il est permis d'attribuer à des blastomères en voie de désorganisation avancée.

Un seul noyau (fig. 50, B) sphérique avec deux grains chromatiques se trouvait dans le blastomère (*b*) de la figure 49.

Comparaison des trois groupes.

La cicatricule d'un œuf utérin fécondé de Canard domestique nous a montré (fig. 46) une segmentation à gros blastomères déjà nombreux et contenant tous un noyau (fig. 47, A) entouré d'une large plage dépourvue de granulations vitellines.

Deux autres femelles de même variété, l'une probablement vierge (fig. 48 et 47, B) et l'autre isolée depuis quelque temps du mâle (fig. 49 et 50), donnent une segmentation très irrégulière :

les blastomères complètement délimités sont l'exception, et l'on voit déjà nombreuses traces de leur désorganisation. Dans chacun de ces deux œufs je n'ai trouvé qu'un seul noyau ; il est d'apparence plus normale (fig. 50, B, dans l'œuf de la figure 49).

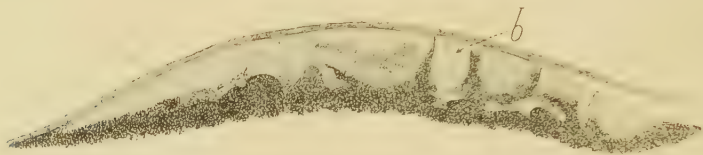


Fig. 49. — $\times 525$. — *Anas*.

Segmentation d'une cicatricule parthénogénétique, prélevée dans l'utérus :
b, blastomère nucléé.

Il est à remarquer que ces deux noyaux sont pressés par les granulations vitellines et n'ont pas autour d'eux, comme les noyaux de l'œuf fécondé, une plage libre de toutes granulations (comparer fig. 47, A et 50, B).

Deux œufs de femelles *Cairina* séparées des mâles, peuvent



Fig. 50. — *Anas*.

Détails de la cicatricule de la figure 49 : A, $\times 525$. Agglomération de petits blastomères ; B, $\times 855$. Noyau du blastomère b (fig. 49).

se ranger à côté des figures 48 et 49 pour l'aspect général de la segmentation ; je n'y ai pas trouvé de noyau proprement dit. Dans l'un d'eux seulement un point d'aspect particulier, paraissant appartenir à un noyau disparu. Un troisième œuf,

de même espèce, pris dans les mêmes conditions, ne m'a donné aucune trace de segmentation : ni noyau, ni blastomère.

L'œuf utérin hybride (fig. 44), ne se différencie pas spécialement de *Cairina* ou d'*Anas*, par son aspect général. La segmentation est assez voisine de l'œuf de cane domestique vierge (fig. 48). Au point de vue chromatique, il se rapprocherait plutôt de *Cairina* ; on n'y trouve pas de noyau net comme dans *Anas*, mais seulement de petites plages achromatiques paraissant signifier noyau disparu, telles que j'en ai vu chez *Cairina*.

β) L'œuf pondu.

+ L'œuf parthénogénétique.

● Etude macroscopique de la cicatricule.

□ L'œuf frais pondu.

Hybrides

La femelle hybride 527 m'a fourni de nombreux œufs parthénogénétiques. Dans la grande majorité des cas, la cicatricule (pl. II, fig. 1 et 4) présente un aspect en « comète » : à l'œil nu, c'est un ovale assez allongé dont une des extrémités, correspondant à la tête de la comète, ressort en blanc bien accentué, tandis qu'en allant vers l'autre extrémité, les bords s'estompent et la cicatricule s'achève en une trainée mal délimitée qui semble se perdre dans la zone environnante — queue de la « comète ».

Examinant à la loupe une telle cicatricule, on voit que la « tête » est constituée par un groupe de très larges vacuoles, suivi d'une partie plus homogène : celle qui tranche en blanc sous l'œil nu. Une plage à vacuoles petites, fait suite : c'est elle qui, en s'étendant et en s'atténuant peu à peu, constitue la « queue » de la comète.

Quelquefois, plus rarement (pl. II, fig. 2 ou 3), la cicatricule est assez régulière bien qu'elle conserve encore une légère asymétrie qui la rapproche un peu de la comète.

Cairina.

Les œufs proviennent de la femelle n° 512, séparée des mâles dans la volière du Laboratoire.

Les cicatricules de la plupart de ses œufs ont une forme sensiblement régulière (pl. I, fig. 19) avec une partie centrale blanche et compacte, entourée de vacuoles, généralement assez peu développées pour ne pas être distinguées à l'œil nu. Sans loupe, la cicatrice paraît être petite et avoir des bords mal indiqués.

Parfois, la cicatrice a une forme tout à fait irrégulière (pl. I, fig. 17), ceci est rare.

Dans tous les cas, la cicatrice est entourée d'une zone circulaire, de teinte jaune clair assez uniforme et qui, sous la loupe, se décompose en deux ou trois anneaux d'aspect légèrement différent.

Anas.

À propos des expériences sur la durée du pouvoir fécondateur des spermatozoïdes, j'ai donné des figures d'œufs parthénogénétiques de femelle *Anas* (pl. I, fig. 8, 9, 13). On voit que la cicatrice a une forme circulaire à peu près parfaite. La vacuolisation est presque générale sur toute la surface, réservant un îlot un peu plus compact, d'étendue très variable mais toujours placé excentriquement.

La zone circulaire qui environne immédiatement la cicatrice est parfois garnie de stries rayonnantes (pl. I, fig. 8) et toujours de cercles concentriques qui se décomposent souvent en une série d'îlots assez régulièrement disposés.

Comparaison des trois groupes.

Une caractéristique est commune aux œufs parthénogénétiques frais pondus des Hybrides et des espèces parentes, c'est celle que Lecaillon avait déjà trouvée chez la Poule ; une vacuolisation plus ou moins complète de la surface de la cicatrice.

Cette vacuolisation est plus généralisée, plus uniformément répartie chez *Anas* que chez *Cairina* où une partie compacte centrale plus étendue donne, à la cicatricule, un aspect blanchâtre assez caractéristique.

L'œuf parthénogénétique des Hybrides, par sa vacuolisation, se rapprocherait de *Anas*, il se différencie des deux parents par la forme « en comète » de sa cicatricule, forme que l'on retrouve toujours, même dans les cicatricules hybrides qui, à première vue, paraissent presque parfaitement symétriques.

□ *Cicatricule en dégénérescence*

Les œufs en expérience sont ouverts et leur cicatricule est placée sous glace mobile. La progression de la dégénérescence a été suivie et décrite d'après les photos stéréoscopiques prises à différents moments du processus.

Hybrides

— L'œuf du 1^{er} mai 1911, de la femelle n° 527, a été ouvert et photographié une première fois environ 3 heures après la ponte. La cicatricule (pl. II, fig. 2) est à peine en comète, la partie compacte présente une grande vacuole sombre en forme de virgule. Au huitième jour, dernier de l'observation (pl. II, fig. 6), la partie centrale est beaucoup réduite, les vacuoles ont augmenté en nombre : elles apparaissent en noir franc, ce que le stéréoscope montre provenir de leur accentuation en profondeur.

Si l'on suit la transformation sur la série des photos, on assiste à un remaniement presque complet de la cicatricule. La vacuole centrale sombre du début, s'efface, diminue de taille, et se morcelle, au point de disparaître complètement. Une marche analogue est suivie par presque toutes les vacuoles qui dominaient par leur taille au jour de la ponte. Pendant ce temps, d'autres vacuoles gardent à peu près leur diamètre initial, tandis que des vacuoles profondes, à peine visibles au début, près du centre de la cicatricule, deviennent plus apparentes et grandissent.

L'œuf du 2 mai se comporte semblablement et les différences

constatées sont dues uniquement à la différence d'aspect de la cicatricule fraîche, qui est ici en comète bien accentuée.

Cairina

L'œuf de la femelle n° 512, en date du 1^{er} mai 1911, est mis sous glace et photographié presque immédiatement après ponte, au moment où la cane quitte le nid. La cicatricule est du type déjà décrit (pl. I, fig. 19); forme assez régulière, large surface compacte centrale, entourée de fines vacuoles. La dégénérescence marche vite, les vacuoles augmentent rapidement de taille et fusionnent pour donner de larges plages. Pendant ce temps la partie centrale diminue de taille, la toile d'araignée se dessine avec son point central (pl. I, fig. 20). Quand l'expérience s'arrête, au 9^e jour, le processus a fait de nouveaux progrès, l'aspect général restant le même.

Anas

L'œuf de la femelle n° 335 du 18 mai 1911 est mis sous glace mobile; au 5^e jour (pl. I, figure 10) il se différencie peu d'un œuf de 0 jour de la même femelle (pl. I, fig. 8) et même le centre de sa cicatricule paraît moins vacuolisé.

L'œuf du 2 mai 1911, est ouvert et mis sous glace mobile à 7 heures. Sa cicatricule (pl. I, fig. 11) a le type *Anas* parthénogénétique bien caractérisé: elle est circulaire et large avec vacuolisation très complète s'étendant jusqu'à la partie centrale.

Maintenu à la température du laboratoire, l'œuf ne présente pas de changement notable à 11 heures. À 16 h. 50, les vacuoles sont plus nombreuses dans la région périphérique, principalement sur une moitié de la cicatricule. Le processus s'accroît de jour en jour: les vacuoles augmentent de nombre et de taille et fusionnent partiellement entre elles. Au 8 mai (pl. I, fig. 12), septième jour, la cicatricule présente, en son centre, une partie profonde, compacte, paraissant entourée d'un réseau à larges mailles.

Cet aspect se retrouve sur des œufs ouverts à des âges différents, il paraît bien être le stade ultime de la dégénérescence de la cicatricule, dans le genre *Anas*.

*Comparaison des trois groupes entre eux et avec
la Poule*

La Poule est l'oiseau domestique par excellence, et nous sert de base pour comparer les faits obtenus chez les autres oiseaux; c'est pourquoi je me suis procuré des œufs parthénogénétiques de Poule, qui m'ont permis de revoir, pour moi, l'essentiel des résultats obtenus par LECAILLON et d'éprouver ma technique sur un matériel bien connu.

Des œufs qu'on me garantissait provenir de Poules vierges et des œufs récoltés de Poules qui avaient été sans coqs pendant deux ans et se trouvaient isolées depuis un mois dans les volières du Laboratoire, m'ont donné des aspects très comparables entre eux et bien analogues aux figures et descriptions de LECAILLON. La figure 22 de la planche I reproduit la cicatricule d'un œuf de Poule vierge fraîchement pondu. On y retrouve la région compacte, non vacuolisée, centrale et entourée de petites vacuoles — elles sont ici moins nombreuses en deux points de la périphérie.

Mise sous glace mobile, à la température du Laboratoire, la cicatricule de l'œuf de Poule subit la dégénérescence suivant le mode décrit par LECAILLON et, au 8^e jour, nous trouvons (pl. I, fig. 23), un aspect analogue à celui de la figure 8 de LECAILLON, qui correspond à un œuf de même âge.

Parmi les canards, quelques cicatricules de *Cairina* (pl. I, fig. 19), se rapprocheraient de la Poule : on y retrouve le même centre compact développé, entouré de petites vacuoles ; mais nous avons vu que *Cairina* (pl. I, fig. 17) présente parfois des cicatricules irrégulières. L'œuf d'*Anas* de 0 jour (pl. I, fig. 8), est sensiblement plus vacuolisé que l'œuf de Poule.

Quant à la dégénérescence, elle égalise assez les aspects (Canards : fig. 12 et 20, pl. I, et 6, pl. II ; Poule : fig. 23, pl. I, pour qu'une différence notable soit, à ce point de vue, impossible à spécifier entre Poule et Canard.

Revenant à l'œuf hybride, nous trouvons la forme toute spéciale « en comète » qui sépare complètement sa cicatricule de celle des espèces parentes. Cette comète est, sur l'œuf frais, vacuolisée jusque dans sa partie centrale et se rapprocherait

par là de *Anas*. La dégénérescence de la comète nous ramène à quelque chose de très voisin du type commun aux espèces Canard parentes et à la Poule.

— Signalons que, chez le Canard, la température élevée (couveuse), accélère la dégénérescence de la cicatricule, ce que LECAILLON avait déjà montré pour la Poule.

Inversement, le processus de vacuolisation se ralentit à une température basse. Un œuf recueilli à 9 h.30 est, aussitôt préparé, mis en glacière (+ 9). Il y reste trois jours et, pendant ce temps, j'observe à peine une légère augmentation de taille des vacuoles primitives, sans qu'elles paraissent devenir plus nombreuses. L'œuf est alors porté à 10 heures à l'étuve d'incubation (+ 39), et, dès le même jour, à 17 heures, son aspect s'est profondément modifié : la cicatricule est semblable à celle d'un œuf conservé pendant plusieurs jours à la température du Laboratoire.

● *Etude microscopique de la cicatricule.*

□ *L'œuf frais pondu.*

Hybrides.

Cinq œufs fournis par les femelles n^{os} 526 et 527 m'ont donné une organisation presque identique. L'aspect extérieur moyen est fourni par la figure 1 de la planche II.

Sur les coupes, on trouve (fig. 51) un grand nombre de vacuoles, les unes profondes, les autres tout en surface. Plusieurs de ces vacuoles renferment des matériaux qui paraissent bien provenir de blastomères, tel (*a*). Ce qui est caractéristique de ces œufs hybrides frais pondus, c'est la plage centrale *b* que l'on rencontre chez toutes les cicatricules examinées. Il y a, en ce point, une agglomération dans laquelle on reconnaît, avec certitude, la présence de véritables blastomères, dans un état de désorganisation très avancée.

— Dans l'œuf du 19 mars 1912 de la femelle n^o 526, la plage à blastomères occupe environ $\frac{1}{3}$ de la surface de la cicatricule. Je n'y ai pas trouvé trace de noyaux, ni dans les blastomères ni en dehors d'eux.

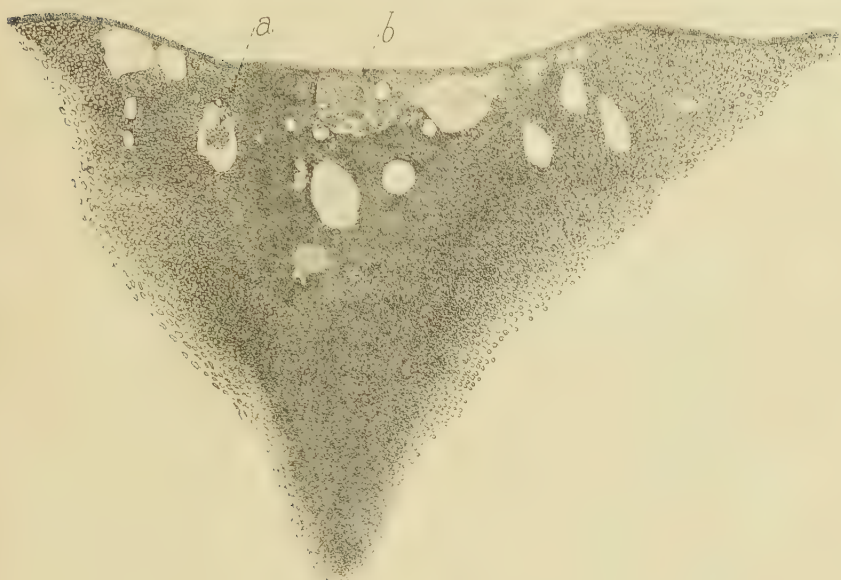


Fig. 51. — $\times 52.5$. — Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Coupe de la cicatrice d'un œuf parthénogénétique de 0 jour : *a*, débris de blastomère (?) dans une vacuole ; *b*, poche à blastomères.

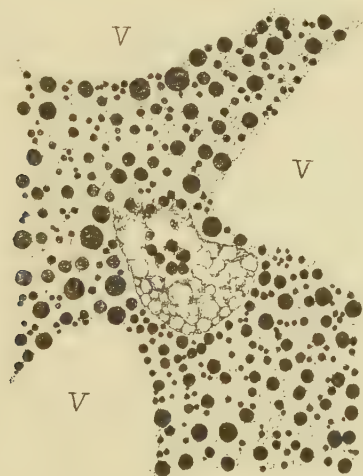


Fig. 52 — $\times 855$. — Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Noyau dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour
V, vacuoles.

— Dans l'œuf du 16 avril 1911 de la femelle n° 527, et dans l'œuf du 23 avril 1912 de 526, des blastomères montrent une « plage à noyau » bien nette, sans chromatine décelable.

— Plusieurs noyaux, enfin, sont visibles dans l'œuf du 24 mars

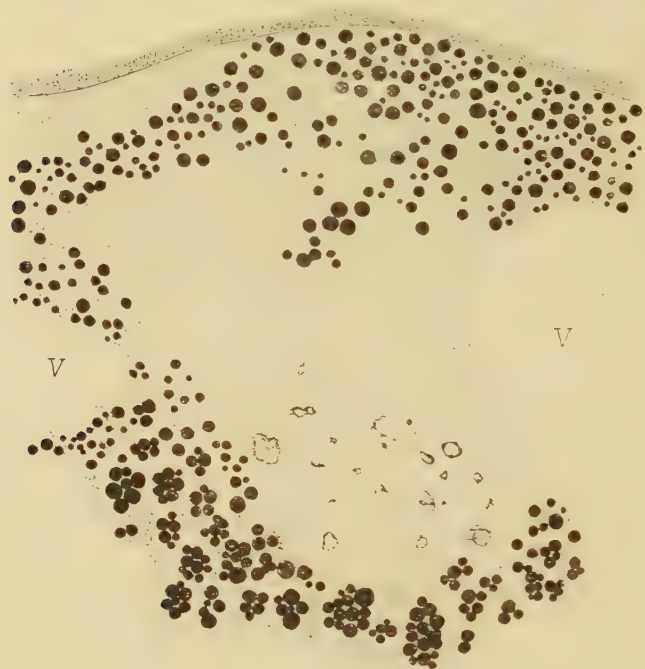


Figure 53 — $\times 855$. — Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Groupe de filaments chromatiques dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour : V, vacuoles.

1912 de la femelle n° 526. L'un (fig. 52) est noyé dans le vitellus, entre trois vacuoles ; c'est une masse aréolée, spumuse, qui paraît avoir éclaté, laissant pénétrer à son intérieur des granulations vitellines. En un autre point de la même coupe, j'ai trouvé (fig. 53), tout près de la surface, une large plage sans granulations vitellines et parsemée, dans sa partie distale, de très fins filaments chromatiques.

Cairina.

C'est la femelle n° 512 qui a donné les œufs étudiés dans ce paragraphe. J'en ai examiné quatre, parmi lesquels l'œuf du

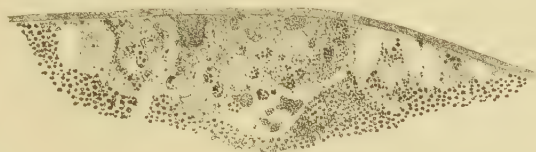


Fig. 54. — $\times 52.5$. — *Cairina*.

Coupe dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour.

23 avril 1912 (pl. I, fig. 19) et l'œuf du 26 mai 1912 (pl. I, fig. 17).

On retrouve, dans les coupes (fig. 54) les petites vacuoles superficielles, visibles sur le vivant. La partie centrale com-

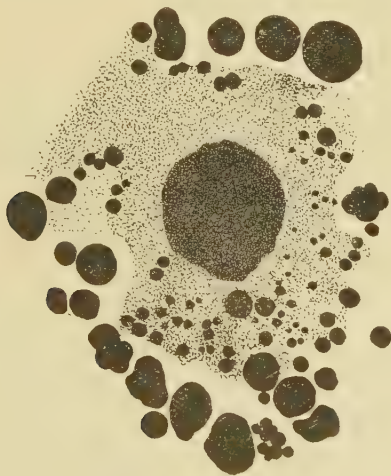


Fig. 55 $\times 855$. — *Cairina*.

Noyau dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour.

pacte du cliché photographique correspond à une poche de blastomères.

Les blastomères sont nombreux, on peut en compter jusqu'à

cinq couches dans la région médiane. Près de la surface, ils sont plus étroitement serrés les uns contre les autres. Des phénomènes de dégénérescence apparaissent surtout dans la profondeur; on voit là des blastomères encore intacts isolés dans une masse commune.

L'œuf du 26 mai ne m'a pas montré de chromatine; j'ai trouvé plusieurs places à noyaux dans des blastomères de celui du 23 avril.

— Un œuf du 18 avril m'a fourni un aspect général analogue. La désorganisation des blastomères y est toutefois beaucoup plus avancée, bien que la fixation ait eu lieu un peu plus tôt que pour les deux œufs précédents: 9 h. 15 ici, contre 9 h. 50 et 10 heures. Dans cet œuf du 18 pas trace de chromatine.

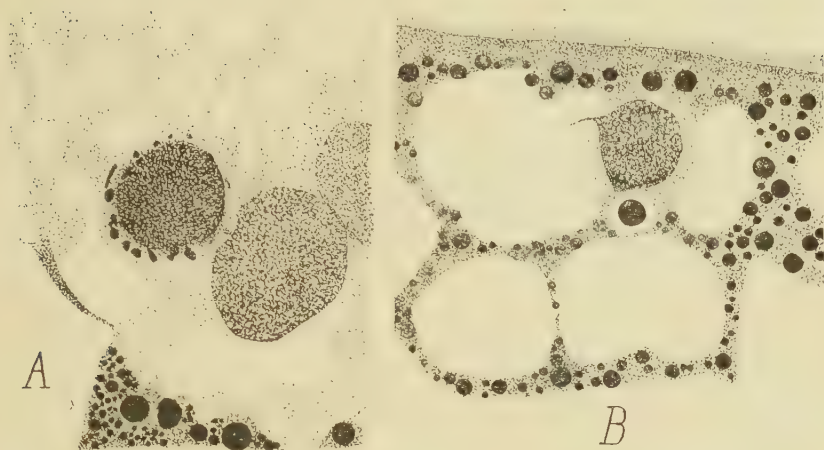
— Seul, l'œuf du 30 avril m'a montré des noyaux. J'en ai vu dans deux blastomères, mais le plus net (fig. 55) se trouvait en bordure de la cicatricule, dans la partie non segmentée, à côté du premier blastomère apparu sur les coupes. Sa chromatine est très compacte et forme un bloc de constitution si homogène que le plus fort grossissement laisse à peine deviner un réticulum à mailles d'une finesse extrême.

Anas

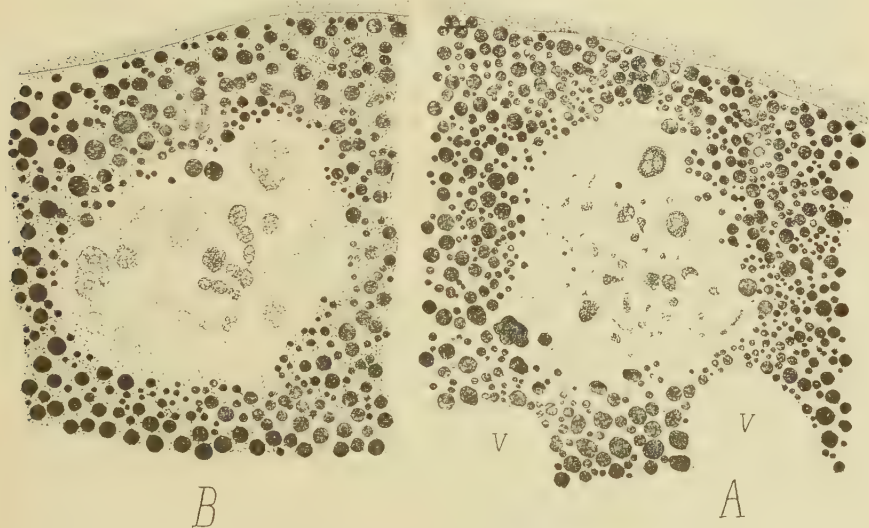
Parmi les œufs de la femelle n° 535 examinés ici se trouve celui du 16 mars 1911 (pl. I, fig. 9). J'ai eu, en outre, trois œufs, deux de la femelle n° 515, cane domestique vierge née en 1911, et un autre donné par la cane mignon blanc n° 518.

Sur toutes les cicatricules, on trouve un groupe de blastomères, moins important que celui de la figure 54 mais d'aspect très analogue. Les vacuoles qui entourent la partie segmentée varient en nombre et en grandeur d'un œuf à l'autre. Cependant trois œufs de 535 ont, sous ce rapport, un aspect bien homogène; chez tous, les vacuoles sont très petites et très nombreuses et il semble qu'il y ait ici une influence individuelle assez nette.

La région segmentée ne renferme pas de noyau typique. Dans l'œuf de la cane 515, j'ai rencontré (fig. 56, A) autour et entre quelques blastomères des granulations, des tractus quelquefois, qui, sous coloration à l'hématoxyline, prennent une

Fig. 56. — $\times 855$. — *Anas*.

Chromatine dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour :
 A, granulations chromatiques entourant un blastomère ; B, noyau compact. (Région très vacuolisée).

Fig. 57. — $\times 855$. — *Anas*.

A et B, deux groupes chromatiques dans la cicatrice parthénogénétique d'un œuf de 0 jour : V, vacuoles.

teinte bien différente de celle des formations vitellines, sans que cette couleur atteigne au bleu franc de la chromatine typique : ce serait la dernière trace des noyaux en voie de désorganisation. Excessivement rares sont les noyaux (fig. 56, B) qui se présentent sous une masse unique et de texture encore homogène. Presque toujours, on rencontre (fig. 57, A et B) une sorte de poussière chromatique qui occupe un emplacement relativement considérable : j'en ai vu une qui s'étendait sur 23 coupes consécutives.

Comparaison des trois groupes

Une segmentation parthénogénétique existe chez les deux espèces parentes (*Anas boschas*, var. *domestica* et *Cairina moschata*). On la retrouve dans l'œuf des Hybrides, et l'on peut, vraisemblablement, ajouter tous les Anatidés aux oiseaux chez qui l'œuf non fécondé subit un début de développement parthénogénétique.

Le groupe des blastomères, étudié sur l'œuf frais pondu, varie en étendue d'une espèce à l'autre, paraissant décroître si l'on passe de *Cairina* à *Anas* puis de celui-ci aux Hybrides. Tandis que la région segmentée atteint près de la moitié du diamètre de la cicatricule chez *Cairina* (fig. 54) elle couvre au plus $1/5$ chez les Hybrides (fig. 51). Le nombre des blastomères varie en proportion, leur désorganisation paraît sensiblement plus avancée dans l'œuf hybride.

Aucun blastomère, pas plus chez les espèces parentes que chez les Hybrides, ne m'a fourni un noyau caractérisé. On trouve très rarement, et je ne les ai bien vus que chez *Anas*, dans la région segmentée, des résidus nucléaires entourant quelques blastomères (fig. 56, A). Toutes les autres formations chromatiques rencontrées (fig. 52, 53, 55, 56, B, 57, A et B) sont situées en dehors et en bordure de la région segmentée. Un noyau compact est une exception (fig. 55 et 56, B) et les plages de poussière chromatiques sont les plus fréquentes (fig. 53, 57, A et B).

Il ne semble pas y avoir de différence marquée dans les aspects chromatiques, entre les espèces parentes et les hybrides.

□ *Cicatricule en dégénérescence**Hybrides*

— L'œuf âgé de 1 jour (Œuf du 15 avril 1911, fixé le 16 à 13 heures 30) montre déjà des changements notables dans la constitution de la cicatricule ; les vacuoles y sont nombreuses et occupent toute la surface, on en trouve également en profondeur. Superficiellement, les vacuoles sont, en certains points, très denses et séparées seulement les unes des autres par des cloisons extrêmement minces ; il y a même commencement de

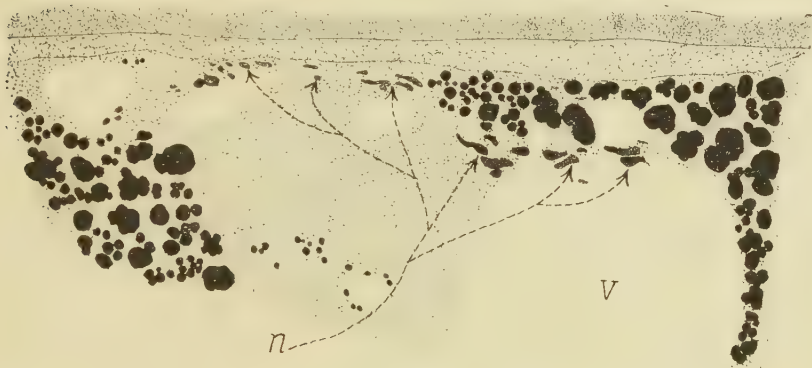


Fig. 58. — $\times 855$. — Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Coupe dans la cicatricule parthénogénétique en dégénérescence au 6^e jour :
n, granulations chromatiques dispersées en surface de la cicatricule ;
V, vacuole.

fusion entre des vacuoles voisines. On voit encore quelques bastomères caractérisés, ils sont noyés dans une masse en désorganisation avancée. Les places à noyaux sont en nombre élevé ; aucune d'elles n'a montré trace de chromatine.

— Au troisième jour (œuf du 7 mai 1911, fixé le 9 à 14 heures 30) les progrès sont sensibles et bien visibles sur la cicatricule vivante (pl. II, fig. 4 et 5) On voit sur coupes que les vacuoles augmentent en nombre et en dimension, les fusions entre vacuoles voisines se font plus fréquents. La zone segmentée est difficile à identifier, elle est peut-être représentée par de grands tractus entourés d'une masse réticulée ; on ne

trouve pas de blastomères bien individualisés. Plusieurs places à noyau montrent des restes chromatiques fins et rares qui proviendraient d'un stade de désorganisation avancé.

— La cicatrice au sixième jour (œuf du 11 avril 1911, fixé le 16, à 11 heures), n'a pas de grandes vacuoles en surface dans sa partie médiane, là où se trouve la zone de segmentation qui est complètement bouleversée par la dégénérescence des blastomères. Dans cette cicatrice on voit plusieurs places à noyau et aussi des résidus chromatiques, toujours situés, en surface, sous la membrane vitelline et en dehors de la zone à blastomères. Ces résidus chromatiques affectent des formes très irrégulières et ils sont dispersés (fig. 58) sur une grande surface au milieu des vacuoles.

— Au bout de huit jours (œuf du 1^{er} mai 1911, fixé le 8 à 15 heu-

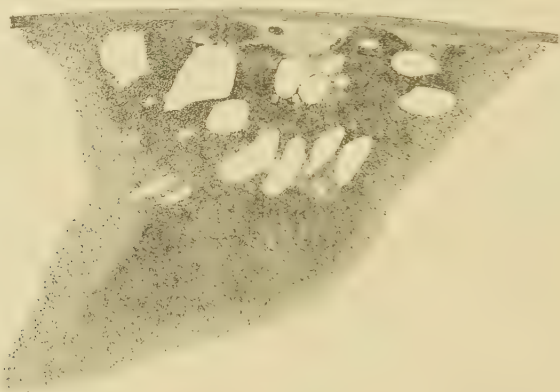


Fig. 59. — $\times 52.5$. — Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*.

Coupe de la cicatrice parthénogénétique en dégénérescence au 8^e jour.

res), la cicatrice a subi un profond changement d'aspect que montrent les deux figures 2 et 6, pl. II. En coupe (fig. 59), on voit que la vacuolisation est généralisée, mais plus profonde vers le centre de la cicatrice où, sur le vivant, elle est masquée par la zone de segmentation. Cette zone renferme encore des débris de blastomères et même quelques blastomères qui ont gardé leur forme, mais sont très altérés quant à leur contenu. Une seule formation chromatique s'est révélée, assez compacte, mais très irrégulière.

Il est à noter que toute la chromatine trouvée dans ces cicatrices en dégénérescence prend, avec le glychemalun une teinte nettement différente de celle des noyaux que l'on trouve dans les œufs parthénogénétiques frais, ou dans les œufs fécondés.

Ces derniers noyaux, examinés en lumière naturelle, tombent

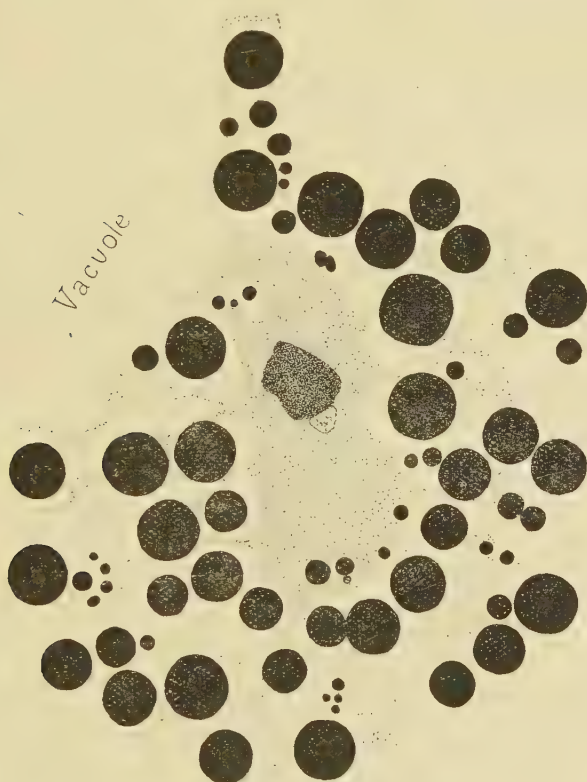


Fig. 60. — $\times 855$. — *Cairina*.

Noyau dans la cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 2^e jour.

dans les bleus ou les premiers bleus-violetés du Code des couleurs, vers 437 et 461, tandis que les débris chromatiques de la figure 58 tombent vers 491, dans les derniers bleus-violetés.

Les grosses vacuoles des œufs de plusieurs jours apparaissent (fig. 59) disposées radialement autour de la zone à blasto-

mères, comme si les modifications dont cette zone est le siège commandaient le remaniement de la latebra toute entière.

Cairina

Deux œufs du deuxième jour (13 mai 1911, fixé le 14, et

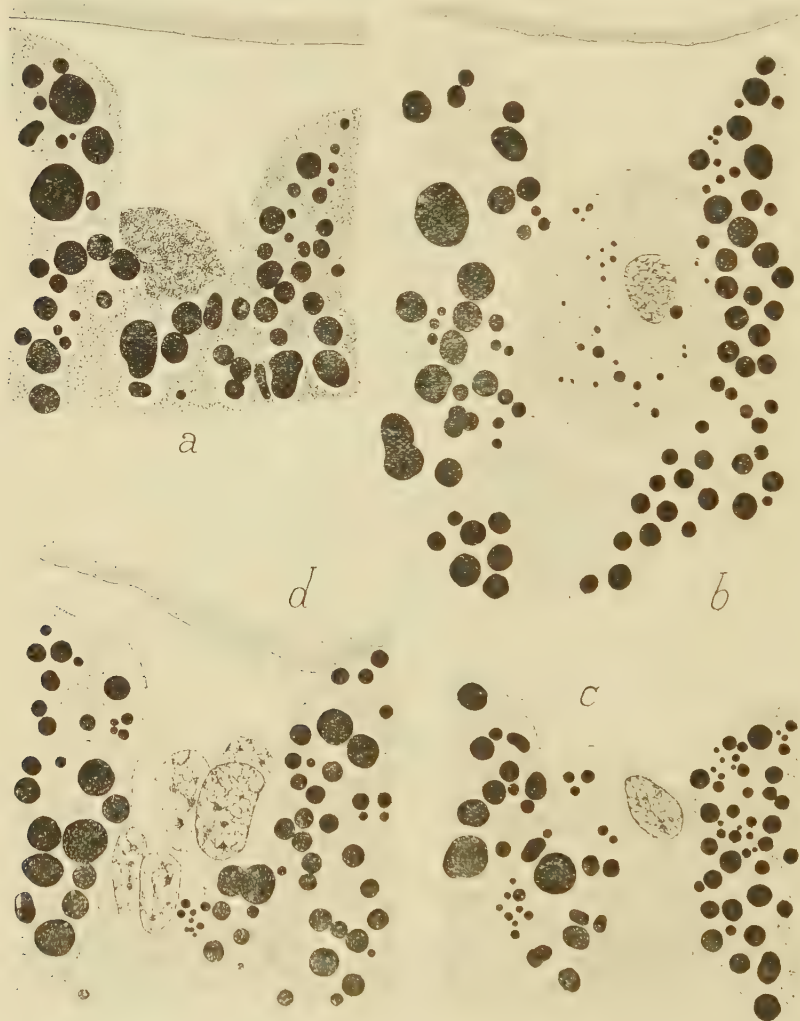


Fig. 61. — $\times 855$. — *Cairina*.

Noyaux dans un blastomère de la cicatricule parthénogénétique en dégénérescence au 2^e jour : a, 1^{re} coupe ; b, 3^e coupe ; c, 6^e coupe ; d, 8^e coupe.

22 avril 1912, fixé le 23), montrent tous deux une poche à blastomères qui diffère à peine comme aspect général de ce que l'on trouve chez l'œuf frais (fig. 54). Les vacuoles sont seulement un peu plus abondantes autour de la zone segmentée.

— Dans l'œuf du 13 mai 1911, j'ai trouvé de la chromatine indiscutable en deux endroits, l'un près de la surface de la cicatrice, l'autre (fig. 60), plus caractérisé encore, en profondeur,



Fig. 62. — $\times 855$. — *Cairina*.

Noyaux dans la zone à blastomères de la cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 9^e jour : *n*, noyaux compacts ; *n'*, noyau très léger.

auprès d'une grande vacuole : c'est un véritable noyau à chromatine très compacte ; une petite vésicule plus claire lui est accolée.

— Chez l'œuf au 22 avril 1912, un seul noyau, ou plutôt un seul groupe de noyaux s'étendant sur huit coupes consécutives (fig. 61). Les noyaux paraissent appartenir à un unique blastomère superficiel, assez vague dans ses limites. Plusieurs noyaux

du groupe sont très près de la périphérie (fig. 61, *c*) ou même en dehors du blastomère (fig. 61, *a*). Celui-ci est mieux délimité avec un noyau central sur la 3^e coupe (fig. 61, *b*). La dernière coupe, enfin, renferme 6 noyaux, serrés les uns contre les autres (fig. 61, *d*).

— Si nous passons à un œuf du neuvième jour (œuf du 1^{er} mai 1911, fixé le 9 à 10 h. 30) nous ne voyons pas une différence bien sensible dans la poche à blastomères où une grande partie des cellules gardent leurs limites, bien que la désorganisation ait fait

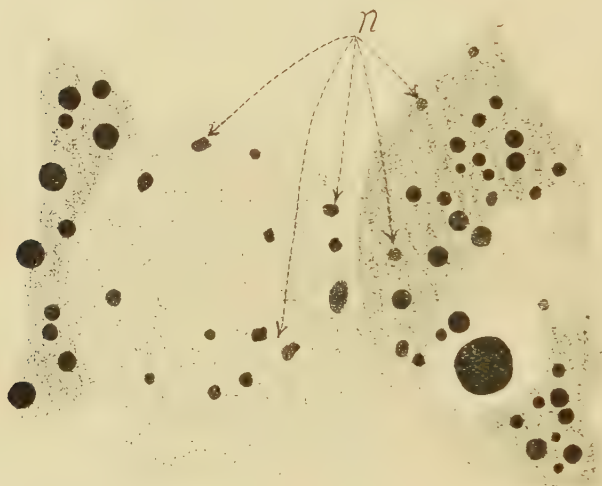


Fig. 63. — $\times 855$. — *Cairina*.

Blastomères superficiels de la cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 9^e jour : *n*, quelques-unes des granulations chromatiques de ces blastomères.

quelques progrès. J'ai trouvé des formations chromatiques en pleine zone à blastomères : dans une région assez disloquée (fig. 62), 5 noyaux vésiculeux sont très près les uns des autres, deux (*n*) fortement colorés ; sur les 3 autres, l'un (*n'*) est à peine visible. Au bord de la région segmentée, là où il n'y a plus qu'une couche de blastomères, deux de ceux-ci (fig. 63) renferment un assez grand nombre de débris chromatiques (*n*) colorés en violet-bleu et qui tranchent sur les granulations vitellines voisines, juste assez pour être reconnaissables.

Anas

Un œuf au troisième jour (œuf du 25 avril 1916, fixé le 27 à 15 heures) montre une dégénérescence et un remaniement déjà très avancés. La vacuolisation de la cicatrice est presque générale ; sur les bords, les vacuoles sont en majorité petites mais plus nombreuses, elles se superposent en profondeur et j'en ai compté jusqu'à 6 ou 7 couches sur certains points. Vers le centre de la cicatrice, les vacuoles sont moins abondantes, mais, par contre, de taille plus grande.

La zone segmentée a été très affectée par le remaniement de

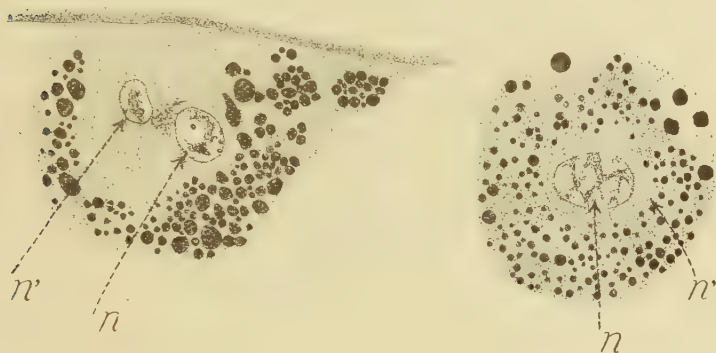


Fig. 64. — $\times 853$. — *Anas*.

Blastomères nucléés dans la cicatrice parthénogénétique en dégénérescence au 3^e jour ; *n*, *n'*, noyaux.

l'ensemble et l'on ne trouve qu'un tout petit groupe un peu compact de blastomères, ils sont 4 à 5 par coupes, 2 ou 3 seulement ayant des limites encore nettes. Plusieurs vacuoles centrales, même éloignées du groupe de segmentation, renferment un nombre variable de blastomères encore reconnaissables et de nombreux débris disséminés dans un coagulum. Un coagulum s'étend sur toute la surface de la cicatrice, entre la membrane vitelline et la masse vitelline ; dans ce coagulum on voit quelques fragments de blastomères et même 2 ou 3 blastomères bien individualisés.

La chromatine est très abondante dans cette cicatrice, en

sa région médiane seule. J'ai vu là, le plus nettement jusqu'ici, des blastomères renfermant des noyaux (fig. 64) : l'un d'eux à droite de la figure est libre dans une grande vacuole, l'autre à gauche de la figure se trouve accolé à la membrane vitelline et entouré du coagulum superficiel. Chacun de ces blastomères renferme 2 noyaux, l'un plus petit que l'autre. Le second noyau

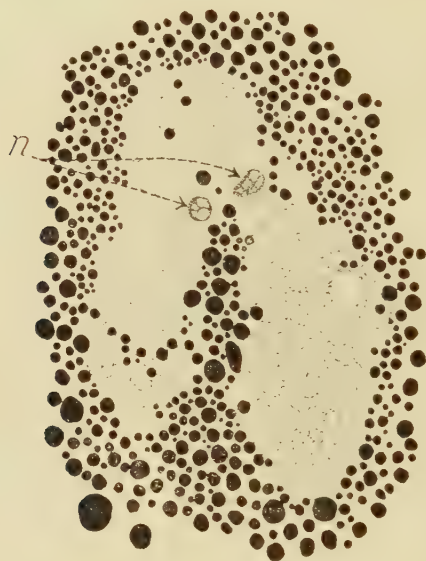


Fig. 65. — $\times 855$. — *Anas*.

Cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 3^e jour. Plage réticulée prenant la coloration de la chromatine ; elle renferme des noyaux individualisés, *n*.

(*n'*) est à peine visible sur le blastomère libre et sur l'autre une masse chromatique diffuse sépare les deux noyaux.

On rencontre, en outre, parmi les blastomères ou dans la région non segmentée, de nombreux groupements chromatiques, les uns assez compacts, les autres plus diffus. Ces derniers paraissent former transition entre les précédents et des plages réticulaires qui prennent la coloration caractéristique de la chromatine (fig. 65). On a l'impression, en examinant ces plages, d'être en présence du stade presque ultime de la dégénérescence nucléaire : on partirait d'un noyau compact à

chromatine dense, pour aboutir à une sorte de liquéfaction de ce noyau, dont la substance imbiberait la masse environnante, qui prend alors la coloration caractéristique de la chromatine.

— La désorganisation marche très rapidement dans les œufs d'*Anas*, et dès le cinquième jour (œuf du 18 juin 1911, fixé le 22 à 11 h, 30), la vacuolisation (fig. 66) a gagné toute l'étendue de la cicatricule, qui est complètement « en écumoire ». Les vacuoles petites sont, en grande majorité, superficielles ;

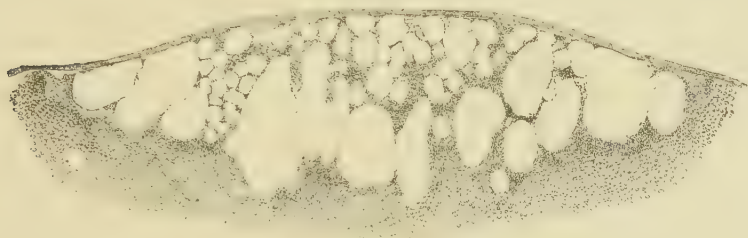


Fig. 66 — $\times 52.5$. — *Anas*.

Coupe de la cicatricule parthénogénétique en dégénérescence, au 5^e jour.

leur fusionnement est surtout avancé en profondeur, où l'on trouve de grandes poches, séparées seulement par de minces parois prêtes à se rompre.

Des blastomères existent encore à ce stade, répartis en tout petits groupes, isolés les uns des autres et très défigurés ; on les trouve surtout aux bords de la cicatricule dans les quelques points où la vacuolisation a laissé des petites parties à peu près intactes. Les formations nucléaires sont de même ordre que chez l'œuf du troisième jour, elles sont beaucoup plus rares et logées dans la place qui reste libre entre les vacuoles.

Comparaison des trois groupes

Nous avons vu que, dans l'œuf frais pondu, la segmentation parthénogénétique, plus abondante chez *Cairina*, se réduit chez *Anas* et est minima dans l'œuf hybride. Cet ordre se maintient si l'on examine la résistance des blastomères à la désorganisation : l'œuf de *Cairina*, au neuvième jour, diffère à peine de

l'œuf frais pondu, l'œuf d'*Anas*, au cinquième jour, offre encore plusieurs petits groupes de blastomères reconnaissables, et chez les Hybrides, au deuxième jour, la poche à blastomères ne contient plus que quelques restes cellulaires très rares, inclus dans un coagulum.

La vacuolisation marche beaucoup plus rapidement chez *Anas* que chez les Hybrides et surtout que chez *Cairina*. Les Hybrides, considérés au point de vue de la désorganisation de leurs cicatricules parthénogénétiques, se rapprocheraient plus des *Anas* que des *Cairinas*.

+ *Examen de la cicatricule dans les essais de fécondation des œufs hybrides.*

++ *Influence du ♂ hybride frère.*

● *Examen microscopique de la cicatricule de l'œuf frais.*

C'est en 1910 que les deux femelles hybrides n° 526 et n° 527 ont été, dans les volières du Laboratoire, réunies d'une façon constante avec un de leurs frères.

Celui-ci, très ardent, s'accouplait fréquemment avec ses femelles; mais, malgré le développement considérable et en apparence normal de ses organes génitaux internes, il était absolument stérile et incapable de féconder les œufs d'une cane non hybride.

Son influence paraît avoir été nulle également sur les œufs des femelles hybrides, et l'aspect extérieur de leurs cicatricules ne diffère pas de ce que nous avons vu précédemment. Nous retrouvons encore, chez les deux femelles, la forme en comète avec, chez la femelle n° 526, une tendance plus grande à se rapprocher du type paternel.

++ *Influence du ♂ « *Anas domestica* ».*

● *Examen macroscopique.*

□ *L'œuf frais.*

C'est la femelle hybride n° 526 qui a servi à cette expérience en 1911. Elle avait été réunie jusqu'au 21 mai avec un mâle

Anas et une femelle *Anas* témoin qu'il a couverte fréquemment ; les œufs pondus par la femelle témoin ont été reconnus fécondés.

Si l'on examine une série de cicatricules de la femelle hybride il ne semble pas, à première vue, que le mâle fécond ait une action sur elles : on retrouve ici (pl. II, fig. 8 à 13) des formes en comète mélangées à des cicatricules rondes. Une comparaison plus poussée avec des cicatricules hybrides parthénogénétiques (fig. 1, 2, 3, 4, pl. II) ne permet pas d'établir une séparation nette et tranchée entre elles et les cicatricules « fécondées », c'est-à-dire que si l'on mélangeait cicatricules hybrides parthénogénétiques et « fécondées » il semble qu'il serait impossible de les séparer sans erreur.

□ *Cicatrice en dégénérescence.*

Si l'on suit, sous glace mobile, les œufs hybrides « fécondés », on constate que leur cicatrice subit une dégénérescence comparable à celle des œufs parthénogénétiques. Un de ces derniers, pris au 8^e jour (pl. II, fig. 6), montre même une vacuolisation moins avancée que l'œuf « fécondé » de même âge (pl. II, fig. 17).

La mise en glacière de l'œuf « fécondé », ralentit extrêmement sa dégénérescence (pl. II, fig. 13 et 14) tandis qu'au contraire, l'œuf placé dans une étuve se vacuolise beaucoup plus rapidement qu'à la température extérieure (pl. II, fig. 15 et 16) : l'œuf du 4 mai a été maintenu en glacière jusqu'au 7 mai à 9 h. 30, puis mis à l'étuve, et l'on voit les changements profonds qui se produisent en quelques heures. Dès le lendemain, la cicatrice est très altérée sur ses bords où les vacuoles ont largement fusionné.

Ces phénomènes tendraient encore à prouver que si la « fécondation » a une influence sur les œufs hybrides, son action échappe presque complètement à l'examen macroscopique de la cicatrice.

● *Examen microscopique.*

□ *L'œuf frais.*

Les cicatricules de trois œufs ont été examinées sur coupes : toutes trois sont caractérisées par le grand nombre de leurs blastomères. L'œuf du 16 mai 1911 (fig. 67) renfermait la poche à

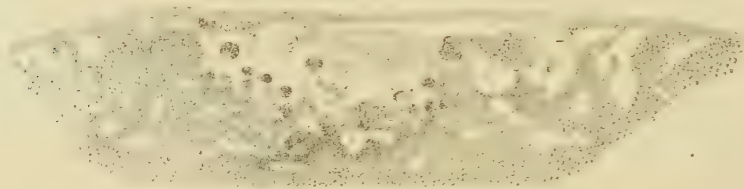


Fig. 67. — $\times 52.5$. — Hybride *Anas* $\times$ *Cairina*.
Coupe de la cicatricule d'un œuf « fécondé » non incubé.

blastomères la plus développée : on y trouve jusqu'à 50 cellules par coupe et un relevé approximatif montre qu'il y a, au total, environ 1.000 blastomères. Ceux-ci sont répartis en deux couches, l'une profonde où ils sont plus accentués et l'autre superficielle, séparée de la première par un large coagulum. Cette région supérieure paraît en voie de désorganisation active et la vacuolisation, qui est générale, ajoute encore pour montrer que la dégénérescence est très précoce.

— L'œuf du 30 avril 1911 ne renferme pas autant de blastomères, mais son aspect général est le même.

— Dans l'œuf du 28 avril 1911, la poche est moins large, les blastomères sensiblement moins nombreux et, sur une partie des coupes, la poche ne contient de blastomères que dans une moitié de sa surface, l'autre moitié étant remplie par un coagulum très spumeux.

Cette dernière cicatricule se rapprocherait un peu par son organisation générale, de l'œuf parthénogénétique frais de la même femelle (fig. 51) ; cependant, dans l'œuf du 28 avril 1911, les blastomères sont en nombre grandement plus élevé et si l'on se reporte à l'œuf du 30 et surtout à la figure 67, il saute aux yeux qu'une différence énorme existe, sur coupes, entre la

cicatricule de l'œuf hybride parthénogénétique et la cicatricule des œufs de la même femelle accouplée avec un mâle non hybride fécond.

Si l'on compare les figures 51, 54 et 67, on voit que la cicatricule hybride « fécondée » se rapproche beaucoup de la cicatricule parthénogénétique de *Cairina*, et même dans cette dernière, la poche à blastomères est moins volumineuse et ne renferme que 300 cellules environ, soit le tiers des blastomères de l'œuf hybride « fécondé » de la figure 67 !

Les spermatozoïdes du mâle fécond ont donc une action très nette sur la cicatricule hybride et ils y déterminent une multiplication cellulaire intense.

Les trois œufs « fécondés » examinés renferment des blasto-



Figure 68. — $\times 855$. — Hybride
Anas $\times$ *Cairina*.

Karyokinèse (?) dans un blastomère de la cicatricule d'un œuf « fécondé » non incubé.

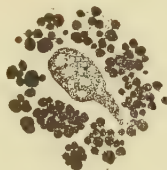


Fig. 69. — $\times 855$. — Hybride
Anas $\times$ *Cairina*.

Noyau dans la partie non segmentée de la cicatricule d'un œuf « fécondé » non incubé.

mères nucléés : j'en ai compté une vingtaine dans l'œuf du 16 mai. C'est beaucoup plus que je n'en ai vu dans les œufs parthénogénétiques et ici encore se manifeste l'influence du spermatozoïde fécondant. Cette influence reste imparfaite car j'ai retrouvé ici les aspects nucléaires que j'ai déjà décrits chez les œufs parthénogénétiques (noyaux vésiculeux très pâles, isolés ou groupés en paquets) et je n'ai pu relever que deux ou trois karyokinèses (?) très aberrantes (fig. 68).

En dehors de la poche à blastomères, les noyaux sont très nombreux dans l'œuf du 28 avril, les parties un peu compactes de la cicatricule en sont littéralement piquetées. Ces noyaux reproduisent les formes que nous connaissons : les uns sont compacts, plusieurs ayant un prolongement allongé (fig. 69) ; d'autres sont vésiculeux, plus ou moins colorés et tendent parfois à diffuser, quelques uns allant jusqu'à un début de plage réticulée chromatique (voir fig. 65).

● *Comparaison avec l'œuf fécondé de femelle « Anas »*

Si une action du spermatozoïde fécond sur l'œuf hybride paraît bien indubitable, l'inachevé de cette impulsion n'en reste

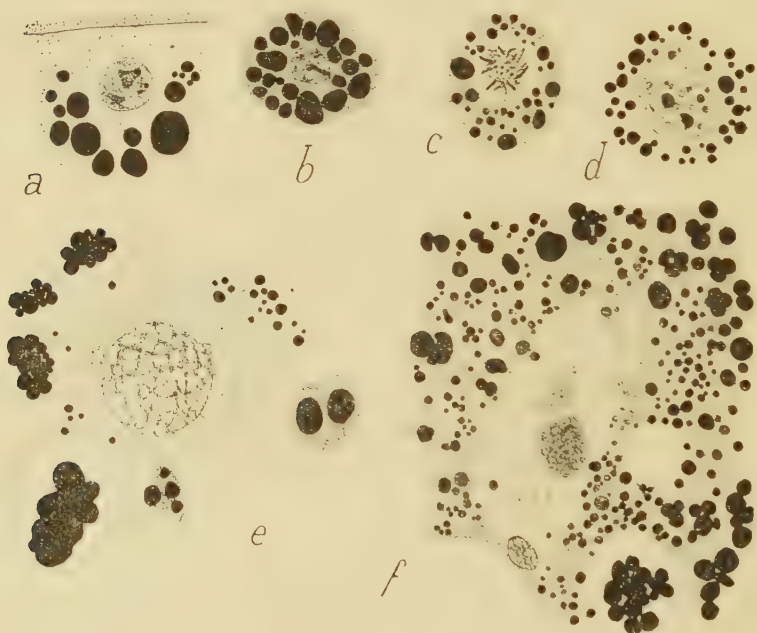


Fig. 70. — $\times 855$. — *Anas*.

Cellules et noyaux dans une cicatricule fécondée; œuf non incubé : *a*, noyau ectodermique ; *b*, cellule endodermique ; *c*, cellule ectodermique en karyokinèse ; *d*, *e*, *f*, noyaux dans la région non segmentée.

pas moins très grand et son caractère s'accroît si l'on cherche comparaison avec la cicatricule fécondée de l'œuf non

hybride. Chez *Anas* fécondé, on trouve (fig. 70) des cellules ectodermiques (*a*) et endodermiques (*b*) régulières et à noyaux normaux; les karyokinèses (*c*) y sont normales avec chromosomes bien visibles à certains stades.

En dehors de la région segmentée, on rencontre des noyaux isolés (*d*), des noyaux géants (*e*) et des groupes importants de noyaux (*f*) qui correspondent bien à ce que HARPER a trouvé dans l'œuf fécondé de Pigeon.

D) RÉSUMÉ GÉNÉRAL

Dans l'exposé de mon travail, procédant toujours par comparaison des Hybrides avec les espèces parentes, j'ai joint à chaque chapitre un résumé des faits étudiés; y insister à nouveau en détail entraînerait à des redites inutiles. Quelques données, cependant, paraissent se dégager de mes recherches: c'est sur elles que je voudrais revenir en terminant.

— Nous avons trouvé un développement parthénogénétique indiscutable de l'œuf non fécondé: du Canard domestique (*Anas*), du Canard de Barbarie (*Cairina*), des Hybrides Canard domestique $\times$ Canard de Barbarie, du Serin, des Hybrides Chardonneret $\times$ Serin. Ces constatations, jointes à celles de LECAILLON chez la Poule, le Paon et le Faisan doré, autorisent à admettre qu'un développement parthénogénétique de l'œuf non fécondé est général chez l'oiseau.

— Les blastomères parthénogénétiques sont, pour la plupart, de taille très grande, comparativement aux cellules des cicatricules fécondées.

— On trouve, dans les cicatricules parthénogénétiques, en dehors de la région segmentée, de nombreuses formations chromatiques très souvent analogues et même identiques à celles que l'on trouve, au même point, dans les cicatricules fécondées.

— Les Hybrides étudiés, aussi bien ceux d'Anatidés que de Fringillidés, montrent dans leur comportement et dans l'anatomie et le fonctionnement de leurs organes génitaux, une dominante intersexuelle. Ils n'atteignent jamais à la fécondité parfaite: les mâles seraient plus caractérisés puisqu'ils s'accouplent; parmi les femelles, certaines ne pondraient jamais, d'autres

donnent des œufs mais qui restent « pratiquement » infécondables.

L'histologie de la vésicule germinative, l'examen macroscopique et microscopique de la cicatricule, chez les hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*, n'ont pas mis en évidence les causes de l'infécondabilité « pratique » des œufs pondus par ces femelles.

— Des études comparatives de la ponte et de l'œuf, de la vésicule germinative et de la cicatricule montrent que les Hybrides

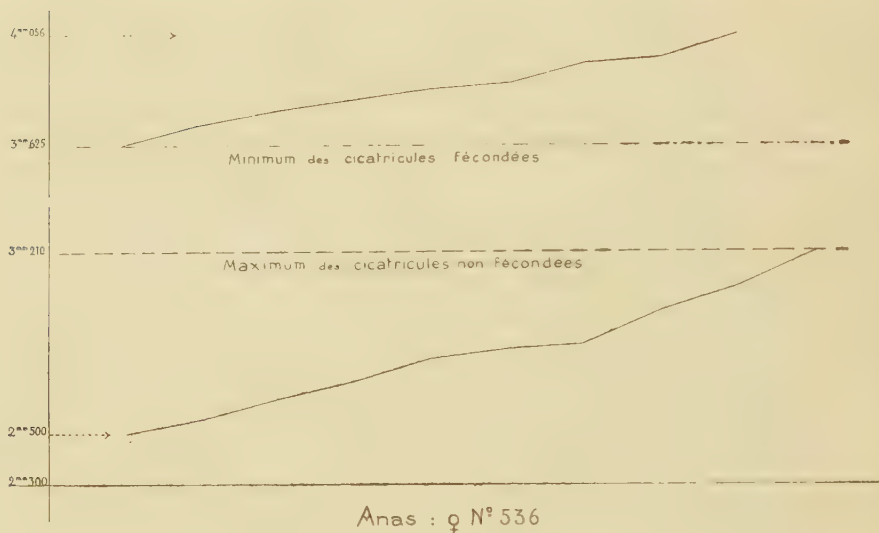


Fig. 71. — *Anas*.

Diamètres comparés des cicatricules fécondées et non fécondées d'une même femelle. Pour chaque cicatricule, le chiffre adopté est la moyenne entre les deux diamètres maximum et minimum ; mensurations faites sur clichés photographiques.

de Fringillidés et d'Anatidés se rapprochent, pour des caractères très voisins, tantôt de leur père, tantôt de leur mère ; cette affinité avec l'une ou l'autre espèce parente peut se mettre en évidence dans les plus petits détails, jusque dans la constitution des chromosomes.

— L'œuf pondu par les femelles *Anas* $\times$ *Cairina* est « pratiquement » infécondable, c'est à-dire qu'il ne donne pas d'embryon. Le spermatozoïde d'un mâle *Anas* fécond a sur cet œuf une action certaine : il y déclenche une multiplication cellu-

laire intense, non durable, mais qui dépasse de beaucoup le développement parthénogénétique d'un œuf de la même femelle. Ce coup de volant, donné par le spermatozoïde à la cicatricule hybride, serait à étudier en remontant à ses débuts.

— La différence d'aspect, sur le vivant, entre les cicatricules fécondées ou non fécondées d'une même espèce et d'une même femelle est assez caractéristique pour qu'on puisse l'enseigner aux éleveurs praticiens.

— On voit également (fig. 71) que les cicatricules parthénogénétiques ont un diamètre très sensiblement inférieur à celui des cicatricules fécondées.

— Les cicatricules fécondées d'une femelle varient moins dans leur diamètre que les cicatricules non fécondées de cette même femelle (Poule : pl. I, fig. 21 et 22. Serin : pl. I, fig. 1 et 2 à 6. Canard : pl. I, fig. 7 et 8).

BIBLIOGRAPHIE

- CHAPPELLIER (A). — La ponte et l'œuf chez les Hybrides provenant du croisement Canard de ferme (♂) et Canard de Barbarie (♀). — *IV^e Conférence internationale de Génétique* (Paris, 1914).
- Oiseaux hybrides. I. Femelles ; activité de la glande génitale dans le croisement Chardonneret ♂ × Serin ♀. *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, t. LXX, p. 328 (1911).
- La segmentation parthénogénétique de l'œuf des hybrides: Canard domestique (*Anas boschas*) ♂ × Canard de Barbarie (*Cairina moschata*) ♀. *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, t. LXXII, p. 4010 (1912).
- La cicatricule de l'œuf dans le croisement : Canard de Rouen [*Anas boschas* var. *domestica* (L.)] ♀ × Canard de Barbarie [*Cairina moschata* (L.)] ♂ et les espèces parentes. *C. R. Association fr. avancement des Sc.*, 40^e session, pp. 541-544 (1912).
- Pendant combien de jours les spermatozoïdes gardent-ils leur pouvoir fécondateur, dans l'oviducte de la Poule ou de la Cane ? *Ass. fr. av. Sc.*, 42^e session, pp. 519-526 (1914). (Bibliographie antérieure sur le sujet).
- A propos de la durée du pouvoir fécondateur des spermatozoïdes chez les oiseaux. *Bull. Sc. nat. Acclimatation de France* (janvier 1917). — (Rédigé de mémoire, aux armées, 1915).
- CORNEVIN et LESBRE. — Etude comparée des Canards de Barbarie, de Rouen, Sauvage et Mulard. *Société d'Agriculture, Sciences et Industries de Lyon*, 7^e série, t. II (1894).

- DUVAL⁹ (Mathias). — Atlas d'embryologie (1889).
- La formation du blastoderme dans l'œuf d'oiseau. *Annales des Sc. Nat.* 6^e série, t. XVIII, pp. 1-208 (1884), pl. 1 à 5. — (Pour parthénogénèse).
- GOLDSCHMIDT (Richard). — Experimental intersexuality and the sex-problem. *American Naturalist*, vol. L, pp. 705-718 (1916). (Bibliographie de ses travaux antérieurs sur le sujet).
- A further contribution to the theory of sex. *The Journal of experimental zoology*, vol. 22 (1917).
- GURLT (Dr). — Contribution à l'anatomie pathologique des oiseaux domestiques (texte français sur une traduction anglaise du mémoire allemand original). *Recueil de Médecine vétérinaire pratique*, 3^e série, t. VII, p. 867 (1850).
- HARPER (E.-H.). — The fertilization and early development of the Pigeon's Egg. *American Journal of Anatomy, Baltimore*, vol. III, pp. 349-385, 4 pl., 6 figg. (1904). (Bibliographie antérieure sur le sujet).
- HERVIEUX. — Nouveau traité des Serins de Canarie. Paris, in-12, 2^e édition (1713). [Relevé en note manuscrite sur un tirage à part de A. Giard, qui cite l'auteur : « Les petits qui sortent de ces mulets en font d'autres l'année suivante, contre le sentiment de celui qui a écrit le contraire », p. 269, au chapitre « Hybrides féconds »].
- HEINROTH (O.). — Beobachtungen an Entenmischlingen. *Sitzgsber. Ges. naturf. Freunde*. Berlin, pp. 3-4 (1906). (Comportement).
- Beiträge zur Biologie namentlich Ethologie à Psychologie der Anatiden. *Ve Internationaler Ornith. Kongress*. Berlin (1910).
- KLINCKSIECK (Paul) et VALETTE (Th.). — Code des couleurs à l'usage des naturalistes, artistes, commerçants et industriels. Paris, Paul Klincksieck (1908).
- LARCHER (O.). — Mémoire sur les affections des parties génitales femelles chez les oiseaux. *Journal Anat. et Physiol.*, 9^e année, pp. 565-585 (1873).
- LÉCAILLON (A.). — La parthénogénèse chez les oiseaux. Segmentation et dégénérescence de l'œuf non fécondé. *Arch. Anat. micr.*, t. XII, fasc. IV, pp. 511-638, 4 pl. (1910). (Bibliographie antérieure des travaux sur le sujet).
- La parthénogénèse naturelle rudimentaire. *Bull. Scient. de la France et de la Belgique*. 7^e série, t. XLIV, fasc. III, pp. 235-267 (1910).
- Sur le rôle du spermatozoïde dans la fécondation de l'œuf des animaux. *C. R. Ass. fr. Av. Sc.*, 42^e session, pp. 514-519 (1914).
- La parthénogénèse rudimentaire chez le Faisan doré (*Phasianus pictus* L.). *C. Ac. Sc.*, Paris, t. 158, pp. 55-57 (1914).
- LOEB (Jacques). — Ueber die Superposition von künstlicher Parthenogenese und Samenbefruchtung in demselben Ei. *Arch. f. Entwicklungsmechanik*, vol. XXIII, pp. 479-486 (1907).
- LOYEZ (Marie). — Recherches sur le développement ovarien des œufs méroblastiques à vitellus nutritif abondant. *Arch. Anat. micr.*, t. VIII, 78 fig., 9 pl. (1905). (Bibliographie antérieure sur le sujet).
- MORGAN (T. H.) and BRIDGES (C. B.). — The origin of Gynandromorphs ; dans *Contributions to the Genetics of Drosophila melanogaster*. (Bibliographie antérieure sur le sujet).
- PHILIPPS (John C.). — Reciprocal crosses between Reeve's pheasant and the common Ring-neck pheasant, producing unlike Hybrids. *American natu-*

- ralist*, vol. XLVII, n° 563, pp. 701-704, 1 fig. (1913). (Il n'a relevé que des différences dans le plumage).
- POLL (Heinrich). — Mischlingstudien VII. Mischlinge von Phasianus und Gallus. *Sitzungsber. d. Königl. preuss. Akad. d. Wissen* XXXVIII, p. 864-883, 2 p. et fig. (1912). (Donne référence des 6 premières études de l'auteur et bibliographie antérieure sur le sujet).
- Mischlingskunde, Aehnlichkeitsforschung in Verwandtschaftslehre. *Archiv für Rassen-und-Gesellschaftsbiologie*, 8 Jhrg. 4 Heft, pp. 417-437, 2 pl., 1 fig. (1911).
- RABAUD (Etienne). — Note sur un procédé embryoscopique applicable aux œufs d'oiseaux. *Comptes rendus Soc. scientif. Varsovie*, 1^{re} ann., fasc. 6-7 (1908).
- REY (Dr Eugène). — Die Eier der Vögel Mitteleuropas (1905).
- RIDDLE (Dr Oscar). — Sex control and known correlations in Pigeons. *American Naturalist*, vol L, pp. 385-410 (1916).
- SONNENBRODT. — Die Wachstumsperiode der Oocyte des Huhns. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 72, pp. 415-480, 2 pl. (1908).
- STEPHAN (Pierre). — De l'hermaphrodisme chez les vertébrés. *Ann. Fac. Sc., Marseille*, t. XII, pp. 23-157, 1 pl., 8 fig. (1901). (Bibliographie antérieure sur le sujet).
- Contribution à l'étude des organes génitaux des Hybrides. *Comptes rendus Ass. franç. Sc.*, 3^{te} session, pp. 718-723, 1 fig. (1902).
- A propos de quelques effets produits par l'hybridation sur la structure des organes génitaux. *Comptes rendus Ass. fr. av. Sc.*, 33^e session, pp. 822-825 (1904).
- Sur le degré de développement des organes génitaux des Hybrides. *C. R. Soc. Biol*, 58^e ann., pp. 598-599 (1906).
- TSCHERMAK (Armin von). — Ueber den Einfluss der Bastardierung auf Form Farbe und Zeichnung von Kanarieneiern. *Biolog. Centralbl.*, XXX Bd., n° 19, pp. 641-646 (1910).
- Ueber Veränderung der Form, Farbe, und Zeichnung von Kanarieneiern durch Bastardierung. *Arch. f. der ges. Physiol.*, 148 Bd, pp. 367-395 (1912).
-

EXPLICATION DES PLANCHES

Photographies directes de cicatricules vivantes :

OÛfs de Serin, d'Hybrides Chardonneret $\times$ Serin, de Canards (*Anas*, *Cairina*, et Hybrides *Anas* $\times$ *Cairina*), et de Poules.

Tous les clichés ont été faits à la loupe binoculaire, objectif a_0 , oculaire 2; grossissement sur plaque : $\times 2,5$.

Les images obtenues ont été doublées pour avoir des *figures au grossissement uniforme* : $\times 5$.

Les photographies sont reproduites sans aucune retouche. Les larges taches blanches, en dehors de la cicatricule, sont ou des reflets sur la sphère brillante du vitellus (image de la fenêtre devant laquelle étaient pris les clichés) ou les bords irréguliers de l'ouverture pratiquée dans la coquille. Les points ou taches noir-franc font partie des repères à l'encre de Chine, placés autour des cicatricules pour l'orientation des coupes.

Les figures qui se rapportent à un même sujet ont été réunies par une flèche...->.

PLANCHE I

PLANCHE I

Figures 1 à 6. — Fringillidés.

1. — OEuf fécondé de Serine, 0 jour, non incubé ; œuf du 28 mars 1914.
2. — OEuf de Serine, appariée avec un σ hybride (Chardonneret $\times$ Serin); Serine n° 473, œuf du 28 mars 1911.
3. — OEuf de φ hybride (Chardonneret $\times$ Serin), appariée avec un Serin); Hybride n° 215, œuf du 21 avril 1910.
4. — OEuf de φ hybride (Chardonneret $\times$ Serin), appariée avec un Serin ; Hybride n° 218, œuf du 18 juin 1910.
5. — OEuf de φ hybride, appariée avec σ hybride (Chardonneret $\times$ Serin); œuf de la grande cage, 4 juin 1912.
6. — OEuf de φ hybride, appariée avec σ hybride (Chardonneret $\times$ Serin); œuf de la grande cage, 18 juin 1912, fixé le 19 juin : œuf de 1 jour.

Figures 7 à 20. — Anatidés.

Figures 7 à 16. — Anas.

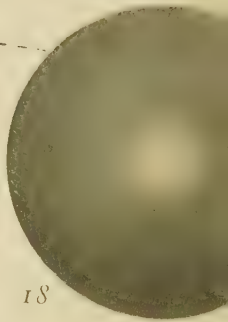
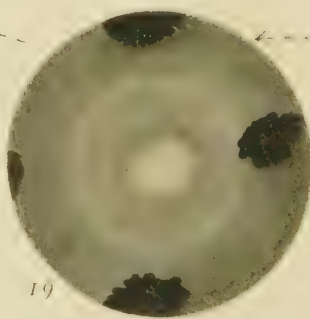
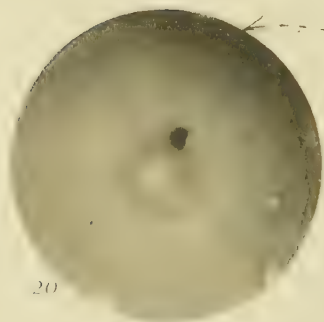
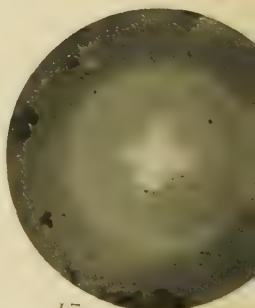
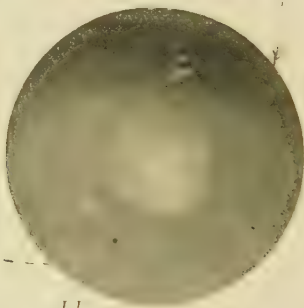
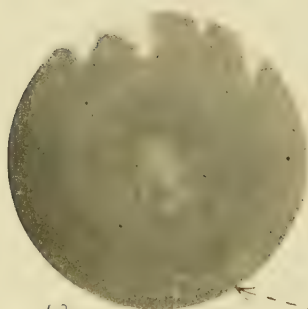
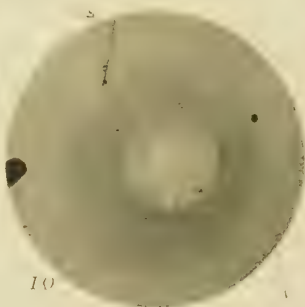
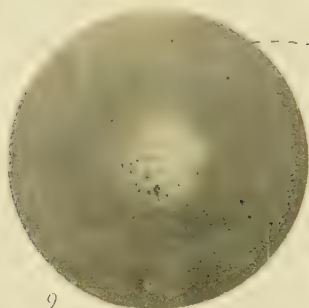
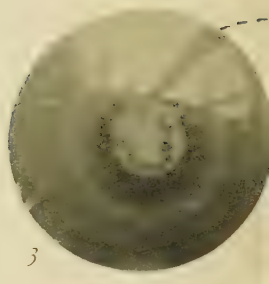
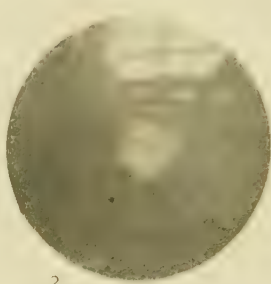
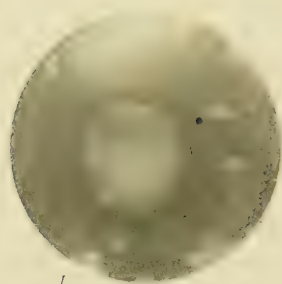
7. — *Anas*. Cicatrice fécondée, non incubée, type ; femelle n° 536, œuf du 5 mai 1911.
8. — *Anas*. Cicatrice parthénogénétique de 0 jour, type ; femelle n° 535, œuf du 6 avril 1911.
9. 10. 11. 12. — *Anas*. Cicatrice parthénogénétique, dégénérescence ; femelle n° 535.
 9. — OEuf de 0 jour, 16 mars 1911.
 10. — OEuf au 5^e jour, 18-22 mars 1911.
 - 11 et 12. — 2 stades de l'œuf du 2 mai 1911.
 11. — 0 jour, 2 mai, 7 h. 05.
 12. — 8^e jour, 8 mai, 15 h. 15.
13. 14. 15. 16. — *Anas*. Cicatrices non fécondées, prises avant et après un accouplement ; femelle n° 536.
 13. — Dernier œuf parthénogénétique pondu avant l'accouplement, 20 mai 1911.
 14. — OEuf pondu le lendemain de l'accouplement, 21 mai 1911.
 15. — Premier œuf non fécondé, pondu après la série des œufs fécondés, 28 mai 1911.
 16. — 5^e œuf non fécondé, pondu après la série des œufs fécondés, 1^{er} juin 1911.

17 à 20. — Cairina (femelle n° 512).

17. — OEuf parthénogénétique de 0 jour, 26 mai 1912.
18. — OEuf prélevé dans l'utérus, après ponte du précédent et le même jour, 26 mai 1912.
19. — OEuf parthénogénétique de 0 jour, 23 avril 1912.
20. — Cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 7^e jour ; œuf du 1^{er} mai 1911, photographié le 7 mai à 11 h. 10.

Figures 21 à 23. — Poule

21. — OEuf fécondé type, 0 jour, non incubé.
 22. — OEuf parthénogénétique de 0 jour. Poule vierge, œuf du 22 mai 1911.
 23. — Cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 7^e jour. Poule vierge, œuf du 21 mai 1911, photographié le 27 mai.
- Sur les figures 22 et 23, de fins tractus d'albumine sont accolés à la cicatrice ; ceci s'est retrouvé chez plusieurs autres œufs des mêmes Poules.



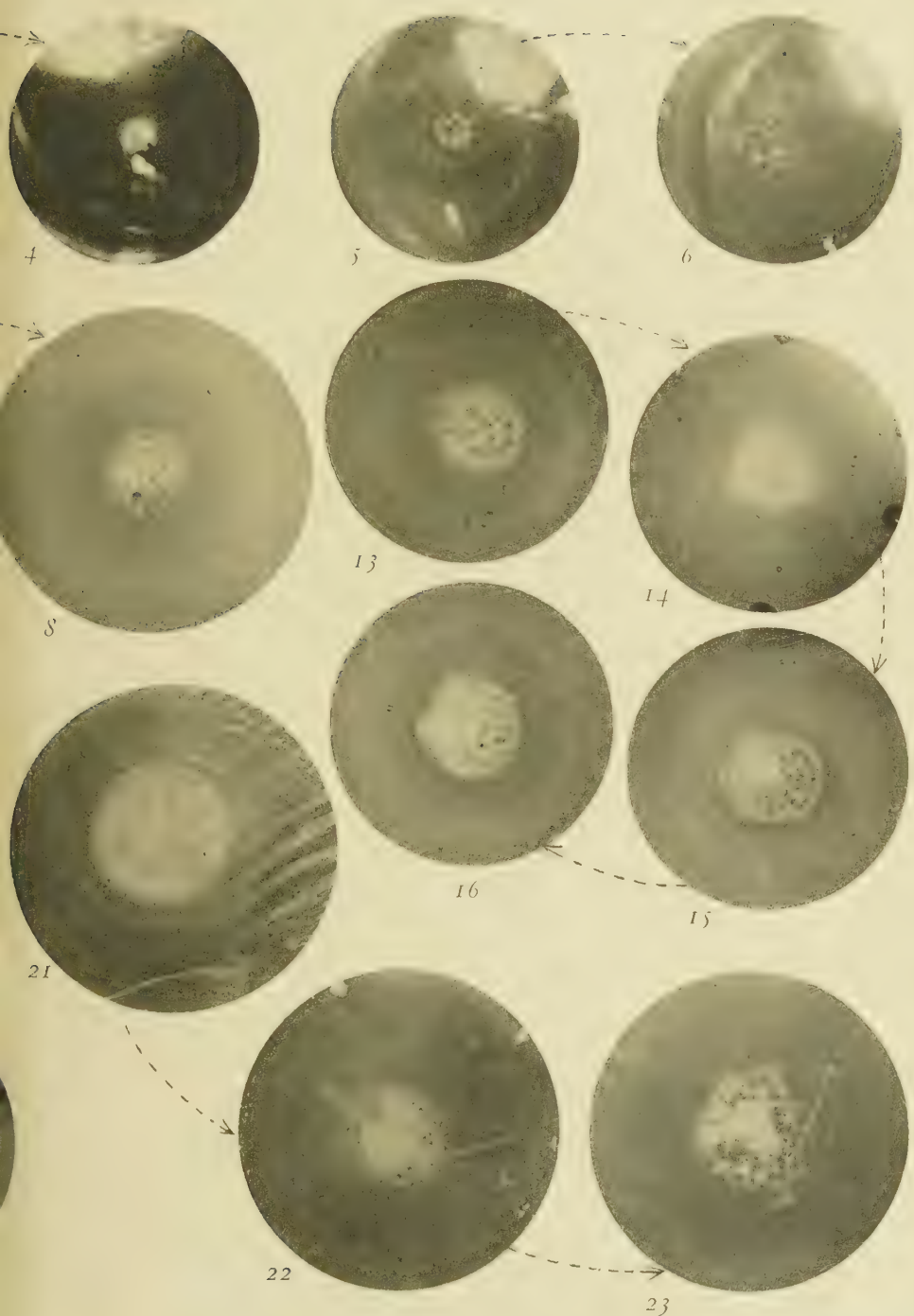


PLANCHE II

PLANCHE II

Toutes les figures : Anatidés hybrides (*Anas* × *Cairina*).

1. 2. 3. 4. — Cicatricules parthénogénétiques de 0 jour ; femelle n° 527.

1. — OEuf du 17 avril 1911.

2. — OEuf du 1^{er} mai 1911 (Voir fig. 6).

3. — OEuf du 5 mai 1911.

4. — OEuf du 7 mai 1911.

5. — Cicatrice parthénogénétique en dégénérescence au 3^e jour ; femelle n° 527, œuf du 7 mai 1911, photographié le 9 mai à 2 h. 25.

6. — Cicatrice parthénogénétique en dégénérescence, au 8^e jour ; femelle n° 527, œuf du 1^{er} mai 1911 (Voir fig. 2). photographié le 8 mai à 15 h. 20.

7. — Cicatrice parthénogénétique prélevée dans l'utérus ; femelle n° 526, 22 juin 1912.

8. 9 10. 11. 12. — OEufs « fécondés » de 0 jour ; femelle n° 526.

8. — OEuf du 28 avril 1911.

9. — OEuf du 30 avril 1911.

10. — OEuf du 3 mai 1911.

11. — OEuf du 16 mai 1911.

12. — OEuf du 25 mai 1911.

13. 14. 15. 16. — OEuf « fécondé » du 4 mai 1911, femelle n° 526 ; action de la glacière puis de l'étuve sur la dégénérescence.

13. — Cicatrice photographiée à 10 h. 10, le 4 mai ; l'œuf est mis aussitôt après en glacière.

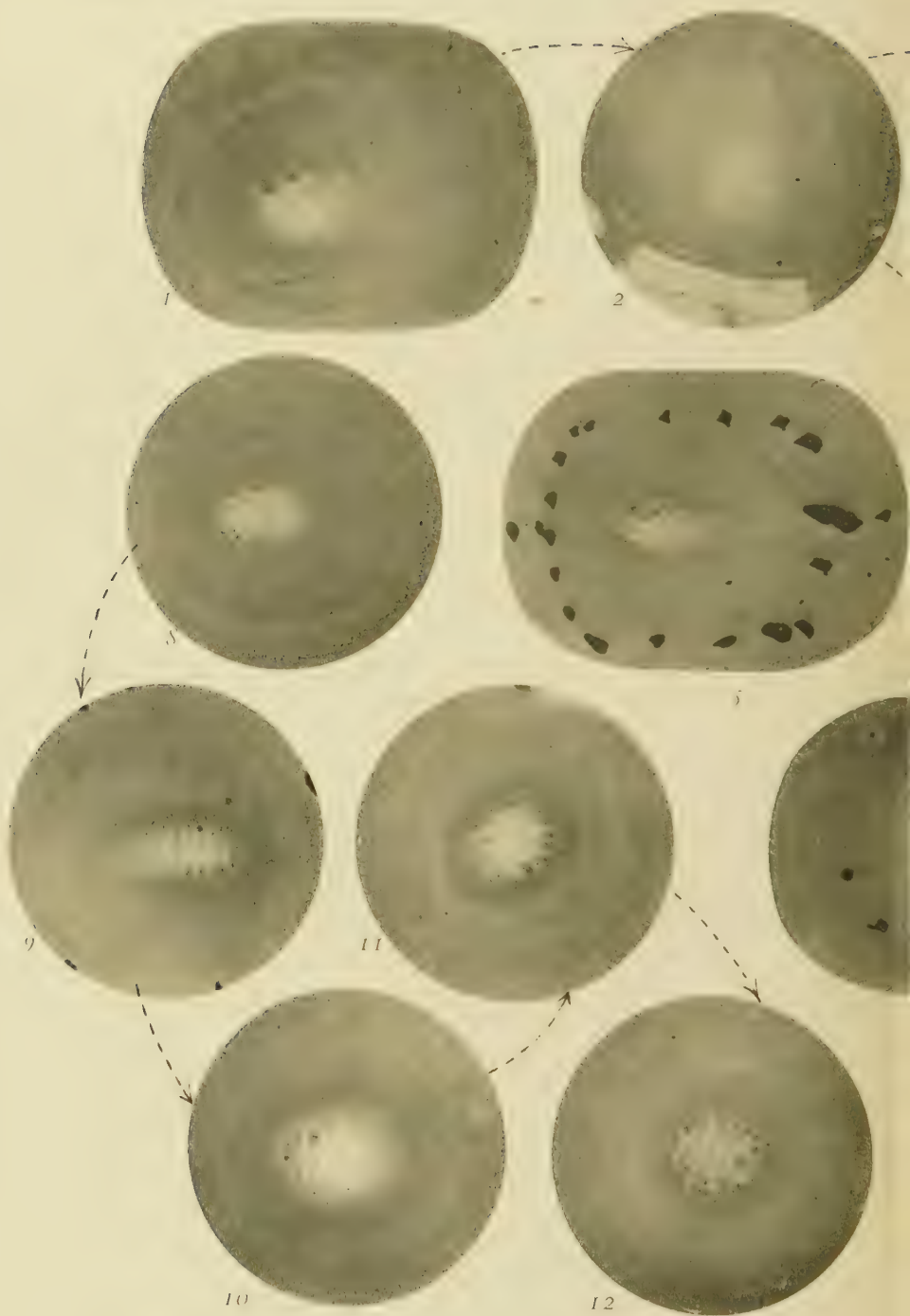
14. — OEuf en glacière, photographié le 6 mai à 11 h. 05.

15. — OEuf en glacière, photographié le 7 mai, à 9 h. 30 ; l'œuf est mis aussitôt après dans l'incubateur.

16. — OEuf depuis 24 h. 30, dans l'incubateur, photographié le 8 mai à 10 h. 55.

17. — Cicatrice de l'œuf « fécondé », dégénérescence au 8^e jour, température du Laboratoire ; femelle n° 526, œuf du 1^{er} mai 1911, photographié le 8 mai à 11 h. 15.

N. B. — Les figures 4 et 5 représentent la même cicatrice ; la figure 5 est inversée par rapport à la figure 4 : droite à gauche.





DEUXIÈME THÈSE

QUESTIONS PROPOSÉES PAR LA FACULTE

Botanique. — L'intersexualité chez les Végétaux.

Paléontologie. — Les Oiseaux fossiles.

VU ET APPROUVÉ :

Paris, le 6 mars 1920.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

F. HOUSSAY.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

le 6 mars 1920.

Pour le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

P. MASSOULIER.

